VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

A. Järvekülg



Jõevähk EESTIS

TARTU 1958



EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA
ZOOLOOGIA JA BOTAANIKA INSTITUUT

A. JÄRVEKÜLG

JÕEVÄHK EESTIS

BIOLOOGIA JA TÖÖNDUSLIK TÄHTSUS

TARTU 1958

*Trükitud Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Toimetus-Kirjastusnõukogu otsusel*

TKN nr. 265

EESSÕNA

Käesolev töö on kokkuvõtteks autori poolt möödunud viie aasta (1952—1956) vältel läbiviidud jõevähi uurimistööde tulemustest Eestis. Uurimuse teema moodustab ühe osa Eesti siseveekogude fauna tundmaõppimise ja meie siseveekogude ratsionaalse majandamise bioloogiliste aluste väljaselgitamise probleemist, mille lahendamise kallal käesoleval ajal töötab kogu Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi hüdrobioloogide kollektiiv.

Jõevähki uurimisobjektiks valides on silmas peetud nii selle siseveekogude ühe majanduslikult kõige tähtsama selgrootu varude praegust halba olukorda ja selle olukorra parandamise vajadust kui ka tähelepandavat teoreetilis-üldbioloogilist huvi, mida pakub jõevähi omapärase ja küllaltki keeruka bioloogia uurimine.

Autori eesmärgiks töö koostamisel on olnud originaalsel materjalil põhjeneva ülevaate andmine jõevähi bioloogiast Eesti veekogudes. Varasematel aegadel jõevähi kohta meie alalt mitme uurija (M. v. Zur-Mühlen, C. Happich, E. Reinwaldt, A. Määr jt.) poolt kogutud võrdlemisi rohke väärtuslik materjal puudutab peamiselt vähihaigusi ja -suremisi. Teiseks eesmärgiks oli mõnede vahetult meie vähimajandust puudutavate olulisemate küsimuste käsitlemine.

Käesolev töö on valminud väitekirjana bioloogiateaduste kandidaadi teadusliku kraadi taotlemiseks. Lahke kaasabi ja väärtuslike nõuannete eest uurimuse jaoks materjali kogumisel, selle läbitöötamisel, samuti töö koostamisel, vormistamisel ja illustreerimisel on autor tänulik Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi kollektiivile, kõigile ekspeditsioonikaaslastele, perekond Raistele Uue-Saaluselt ja paljudele teistele, eriti aga

juhendajale prof. H. Riikojale, retsensentidele-oponentidele akad. H. Habermanile, bioloogiateaduste kandidaatidele J. Ristkokile, L. Rannakule ja H. Remmile ning zooloogia ja botaanika instituudi hüdrobioloogia-ihtüoloogia sektori juhatajale N. Mikelsaarele.

Tartus, august 1957.

Autor

JÕEVÄHI GEOGRAAFILISEST LEVIKUST

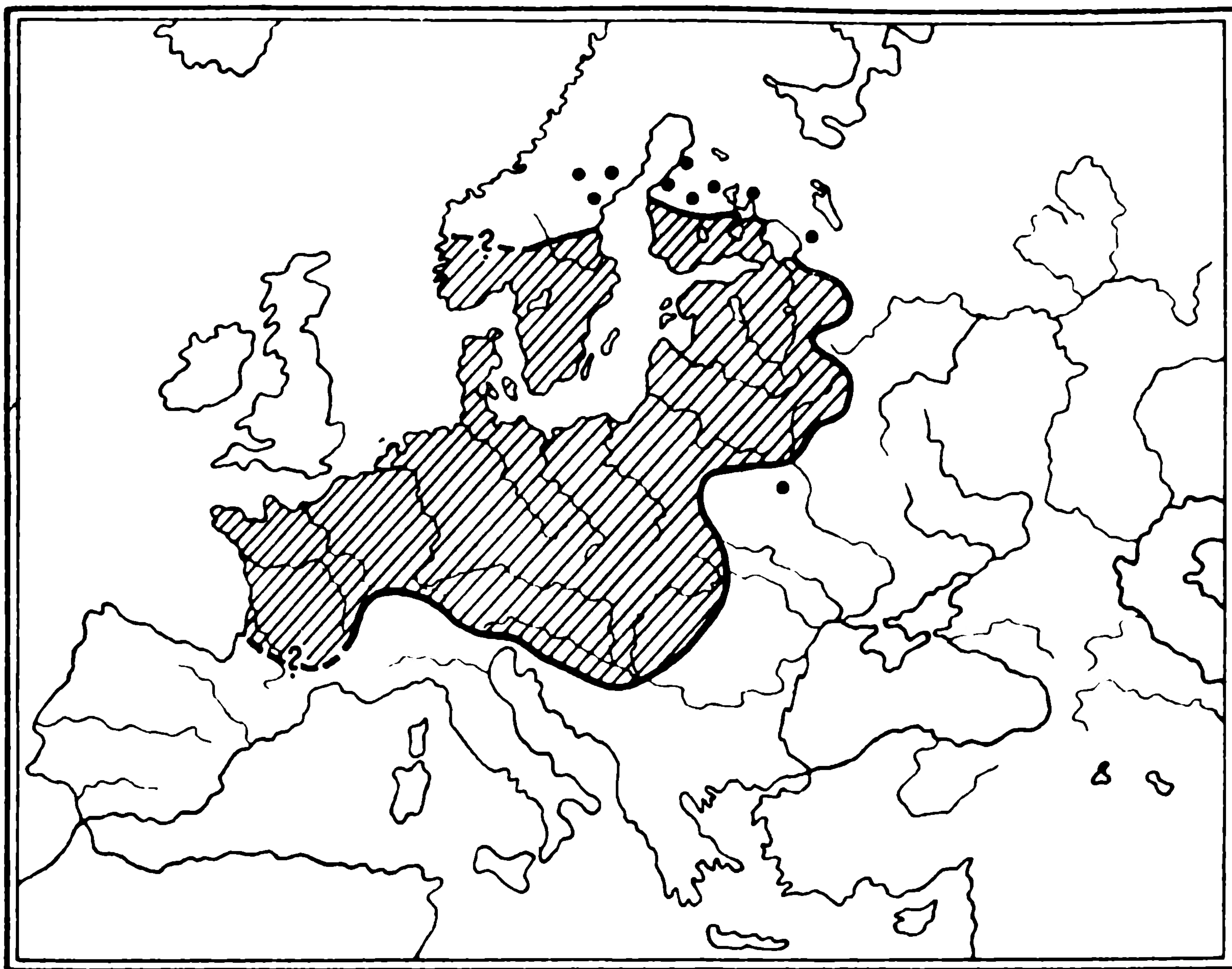
Jõe- ehk väärisvähk [*Astacus astacus* (Linné 1758)]* kuulub zooloogilises süsteemis kümnejalaliste (*Decapoda*) seltsi, jõevähklaste (*Astacidae* e. *Potamobiidae*) sugukonda. Liik on morfoloogiliselt vähevarieeruv ega moodusta selgeid alamliike.

Jõevähk elutseb ainult magevees ning ta geograafiline levik (joon. 1) piirdub üldiselt Euroopa mandri kesk- ja lääneosaga — Läänemere ja Põhjamere lõunakalda vesikondadega ning Doonau jõgikonna keskjooksu alaga.

Käesoleval ajal esineb jõevähk Lõuna-Norras (B o t t 1950), Lõuna- ja osalt ka Kesk-Rootsis, põhjapiiriga umbes 61° p. l., introdutseerituna kohati kuni 63° p. l. (A l m 1929), Soomes, põhjapiiriga maa lääneosas üldiselt 63° p. l ja idaosas 61—62° p. l., introdutseerituna paiguti kuni 64°50′ p. l. (J ä r v i 1910), väikesel alal Karjala ANSV lõunaosas (Laadoga järve põhjakaldal ja mõnedes Sviri lisajõgedes) (J ä r v i 1910), Eesti NSV-s, Läti NSV-s ja Leedu NSV-s kogu territooriumi ulatuses (M a n n s f e l d 1942, J. C u k e r z i s'e suulised andmed), Vene NFSV loodepiirkonnas (Leningradi, Novgorodi, Pihkva, Kalinini, Velikije-Luki, Kaliningradi, Smolenski, Kaluuga ja Brjanski oblastis), Valgevene NSV põhjaosas (umbes jooneni Kritšev-Mogiljev-Minsk) (B i r š t e i n ja V i n o g r a d o v 1934 jt.), samuti üksikutes kohtades Põhja- ja Lääne-Ukrainas: Dnepri lisajõe Teterevi jõgikonnas, Dnestri, Pruti ja Sereti jõe ülemjooksul ning parema kalda lisajõgedes (B r o d s k i

---

* *Cancer astacus* — Linné 1758; *Astacus fluviatilis* — Fabricius 1775; *Cancer nobilis* — Schrank 1803; *Potamobius fluviatilis* — Samouelle 1819; *Astacus fluviatilis communis* — Gerstfeldt 1859; *Astacus* (*fluviatilis* var.) *nobilis* — Huxley 1880; *Astacus astacus Linnaeus* — Faxon 1898; *Potamobius astacus* (L.) — Skorikow 1908; *Astacus (Astacus) astacus* (L.) — Bott 1950.



Joon. 1. *Astacus astacus* (L.) levikuareaal XX sajandi I poolel. Koostatud tekstis esitatud andmete põhjal.

käsik. *, Bott 1950). Rumeenias esineb jõevähk maa kirdeosas — Bistritzi, Moldava, Sereti jt. jõgede ülemjooksu alal (Bott 1950). Peaaegu tervikuna haarab jõevähi levikuala Ungarit ja Jugoslaaviat (välja arvatud Dalmaatsia rannik) (Entz 1915 jt.), Poolat (Kulmatycki 1932), Saksamaad, Taanit (Wesenberg-Lund 1939) ja Prantsusmaad (Huxley 1881, Pesta 1926 jt.). Levikuareaali sisse kuuluval Kesk-Euroopa mägismaal (Alpides, Lääne-Karpaatides jm.) esineb jõevähki väga vähe.

Märgitud aladest on jõevähk kunstlikult sisse toodud Taanisse (XVI sajandi keskel, Wesenberg-Lund 1939) ja Rootsi (muutunud siin Linné järgi arvukaks XVI sajandi teisel poolel, Gerstfeldt 1859) ning Botti (1950) arvates ka Doonau jõgikonda, Kesk-Prantsusmaale ja Kesk-Venesse.

Jõevähi areaali praegusaegseks tsentrumiks tuleb lugeda Läänemere vesikonda, kus ta on levinud kõige laialdasemal maa-alal ja esineb kõige arvukamate populatsioonidena.

---

* С. Я. Бродский, Речные раки (*Astacidae*) Украинской ССР, их биология и промысел. Научно-исследовательский институт прудового и озерно-речного рыбного хозяйства, Киев. 1954.

Peale jõevähi esinevad Euroopas ja Lääne-Aasias veel järgmised jõevähklased:

1) *Astacus colchicus* Kessler 1876. Elutseb magevees. Levik: Rioni ja Tšorohhi jõgikond Kaukaasias; XIX sajandil introdutseeritud Kura jõkke.

2) *Astacus leptodactylus* Eschscholtz 1823 — kitsasõraline vähk. Elutseb nii mage- kui riimvees. Mitu alamliiki. Levik: peaaegu kogu Nõukogude Liidu Euroopa-osa, (kaasa arvatud Kaukaasia, Krimm ja Kaspia meri ning Musta mere põhjarannik) ja Alam- (osalt ka Kesk-) Doonau jõgikond. XIX sajandil introdutseeritud Lääne-Siberisse Obi jõgikonda, kus varem vähid puudusid.

3) *Astacus pachypus* Rathke 1837 — paksusõraline vähk. Elutseb riimvees. Levik: Kaspia mere ida- ja lõunaosa, Volga delta, Aasovi meri ja Musta mere põhjarannik.

4) *Astacus pylzowi* Skorikov 1908. Elutseb magevees. Levik: Kura jõgikond Taga-Kaukaasias.

5) *Astacus kessleri* Schimkewitsch 1886 — turkestani vähk. Elutseb magevees. Levik: Sõr-Darja jõgikond Turkestani linna ümbruses. XX sajandi algul introdutseeritud Tšimkendi ja Taškendi ümbrusse.

6) *Austropotamobius torrentium* (Schrank 1803) — kivivähk. Elutseb magevees, peamiselt mägiojades. 2 alamliiki. Levik: Lõuna-Saksamaa, Kesk-Šveits, Dalmaatsia ja Rumeenia.

7) *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet 1858) — hakivähk. Elutseb magevees. 3 alamliiki. Levik: Suur-Britannia, Prantsusmaa, Šveits, Itaalia, Dalmaatsia rannik, Hispaania ja Portugal.

8) *Cambarus affinis* Say 1817 [= *Orconectes limosus* (Rafinesque 1817)] — ameerika vähk. Euroopasse sisse toodud Ameerikast 1890-ndal aastal. Praegu levinud Saksamaa, Prantsusmaa ja Poola siseveekogudes.

Birštein ja Vinogradov (1934) jt. peavad kõigi retsentsete Euroopa jõevähklaste algkoduks Ponto—Aralo—Kaspia merelist basseini, mille keerukale ajaloole tertsiaaris-kvaternaaris on korduvalt kaasunud järsud soolsuse muutused. Oletatakse, et magestumise perioodil seal väljakujunenud fauna siirdus soolsuse suurenedes elama magevette.

Birštein ja Vinogradov (1934) oletavad Euroopa jõevähklaste levimist Ponto—Aralo—Kaspia basseinist kolme lainena: 1. laine — perek. *Austropotamobius* liigid, 2. laine — *Astacus astacus*, *A. pachypus* ja *A. colchicus* ning 3. laine — *A. leptodactylus*, *A. pylzowi* ja *A. Kessleri*, kusjuures iga järgnev laine tõrjus eest välja eelneva. See hüpotees võimaldab osaliselt seletada jõevähklaste praegust levikupilti Euroopas (näiteks perek. *Austropotamobius* esinemist Kesk-Euroopa ja Balkani mägialadel, jõevähi esinemist mitme Musta merre suubuva jõe ülemjooksul ja kitsasõralise vähi esinemist samade jõgede alamjooksul jne.), kuid ei ole kooskõlas jõevähklaste süstemaatika ja fossiilsete leidude andmetega (näiteks *A. pachypus* on tegelikult lähedasem *A. leptodactylus*'ele kui *A. astacus*'ele ja perek. *Austropotamobius* fossiilsed leiud pärinevad kõik Lääne-Euroopast), samuti liigi *Austropotamobius pallipes* praegusaegse levikuga.

Botti (1950) järgi on retsentsetel Euroopa jõevähklastel kaks tekketsentrumit: perek. *Austropotamobius* liigid on tekkinud tertsiaaris mingis Euroopa kontinendist lääne pool asunud meres ja perek. *Astacus* liigid pärastjääajal Ponto—Aralo—Kaspia basseinis. Bott loeb jõevähi perek. *Astacus*'e piires üheks vanemaks liigiks ja põhjendab sellega tema väljatõrjumist kitsasõralise vähi poolt, kuna sama perekonna üks nooremaid liike, paksusõraline vähk, suudab kitsasõralise vähiga edukalt konkureerida.

Kitsasõraline vähk, nagu üldiselt arvatakse, on tõrjunud jõevähi varematel aegadel välja suuremast osast Ponto—Aralo—Kaspia vesikonnast: Volgast, Dnepri, Dnestri ja Pruti jõe alam- ja keskjooksult, Doonau alamjooksult jm. Volgast tungis kitsasõraline vähk kanalite kaudu nähtavasti juba XVI sajandil Severnaja Dvinaa jõkke Valge mere vesikonnas ja XIX sajandi 70-ndail aastail Onega järve ja Sviri jõe kaudu Läänemere vesikonda, kus ta sel ajal esines juba paiguti Volhovi ja Neeva jõgikonnas ja Ilmeni järves (Kessler 1875, Birštein ja Vinogradov 1934). XX sajandi algul, pärast vähikatku esimest lainet, tungis kitsasõraline vähk Valdai kõrgustiku veekogudesse (Lebedintsev 1905), tõrjus hiljem jõevähi välja ka suurelt alal Valgevenes (Birštein ja Vinogradov 1934) ja on käesolevaks ajaks levinud juba Poolasse, Ida-Leedusse (Cukerzis käsik.*) ja Kagu-Lätisse (Mannsfeld 1942**).

Sajandivahetusel introdutseeriti kitsasõraline vähk, oletades ta suuremat vastupanuvõimet vähikatkule, mõnedesse Ida-Saksamaa ja Poola veekogudesse. Botti (1950) järgi ületab ta praegu Vislas ja Oderis arvukuselt suuresti jõevähi.

Põhjused, miks jõevähk konkurentsis kitsasõralisele vähile alla jääb, näivad peituvat viimase suhteliselt vähemas nõudlikkuses veekogu hapnikurežiimi, vee puhtuse, põhja iseloomu ning urgude ja varjepaikade ehitamise võimaluste suhtes, samuti suuremas aktiivsuses (toitub ka päeval!) ja viljakuses. Sattudes jõevähiga asustatud veekogusse elutseb kitsasõraline vähk esialgu paika-

---

* Я. М. Цукерзис, Биология и промысел широкопалых раков Литовской ССР. Автореферат диссерт. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук. АН Лит. ССР, Вильнюс, 1956.

** Mannsfeld'il (1942) on andmeid kitsasõralise vähi esinemise kohta kolmes Kagu-Läti järves (Šeuheides ezers, Černovu ezers ja Ugorinkas ezers) Silene (= Borowki) asula läheduses, kuid ta peab võimalikuks selle liigi esinemist Latgallias laiemal alal.

des, mis jõevähile ei sobi (näiteks lenduv-mudase põhjaga alad), kuid tõrjub hiljem suurema sigivuse tõttu jõevähi järk-järgult tervest veekogust välja.

Mõned autorid (Budnikov 1932 jt.) on arvamisel, et lääne poole liikudes väheneb kitsasõralise vähi üleolek jõevähist, tänu viimase elunõuetele hästi vastavate veekogude rohkusele selles piirkonnas.

Katku tõttu vähkidest tühjaks jäänud Berliini ümbruse veekogudesse ja Prantsusmaale toodi XIX sajandi lõpul sisse ameerika vähk, kes sigines siin erakordselt kiiresti, asustas vabad veekogud ja asus seejärel samuti jõevähki välja tõrjuma. Käesolevaks ajaks on ameerika vähk väga laialt levinud Kesk- ja Lääne-Euroopas, esinedes Haveli, Spree, Oderi, Visla, Elbe, Maini, Loire'i ja Marne'i jõgikonnas (Boettger 1934, 1938 ja 1940, Pieplow 1938, Bott 1950, Müller 1954).

Jõevähi kiiret väljatõrjumist ameerika vähi poolt on Bott (1950) jälginud Maini jões Frankfurti linna lähedal. 1947. aastal leidus siin rohkesti jõevähki ja ainult üksikuid ameerika vähke, 1948. aastal olid viimased juba suures ülekaalus ja esinesid 1949. aastal koguni ainsa liigina.

Eeltoodust kokkuvõtet tehes nähtub, et tänapäeval on jõevähk oma areaali suures osas muutunud kas harvaesinevaks või teiste jõevähklaste poolt hoopis väljatõrjutud liigiks, ning ta levikuala ahenemine jätkub. Väljaspool konkurentsi teiste jõevähklastega on jõevähk praegu veel ainult Lääne-Baltikumis ja Lõuna-Skandinaavias.

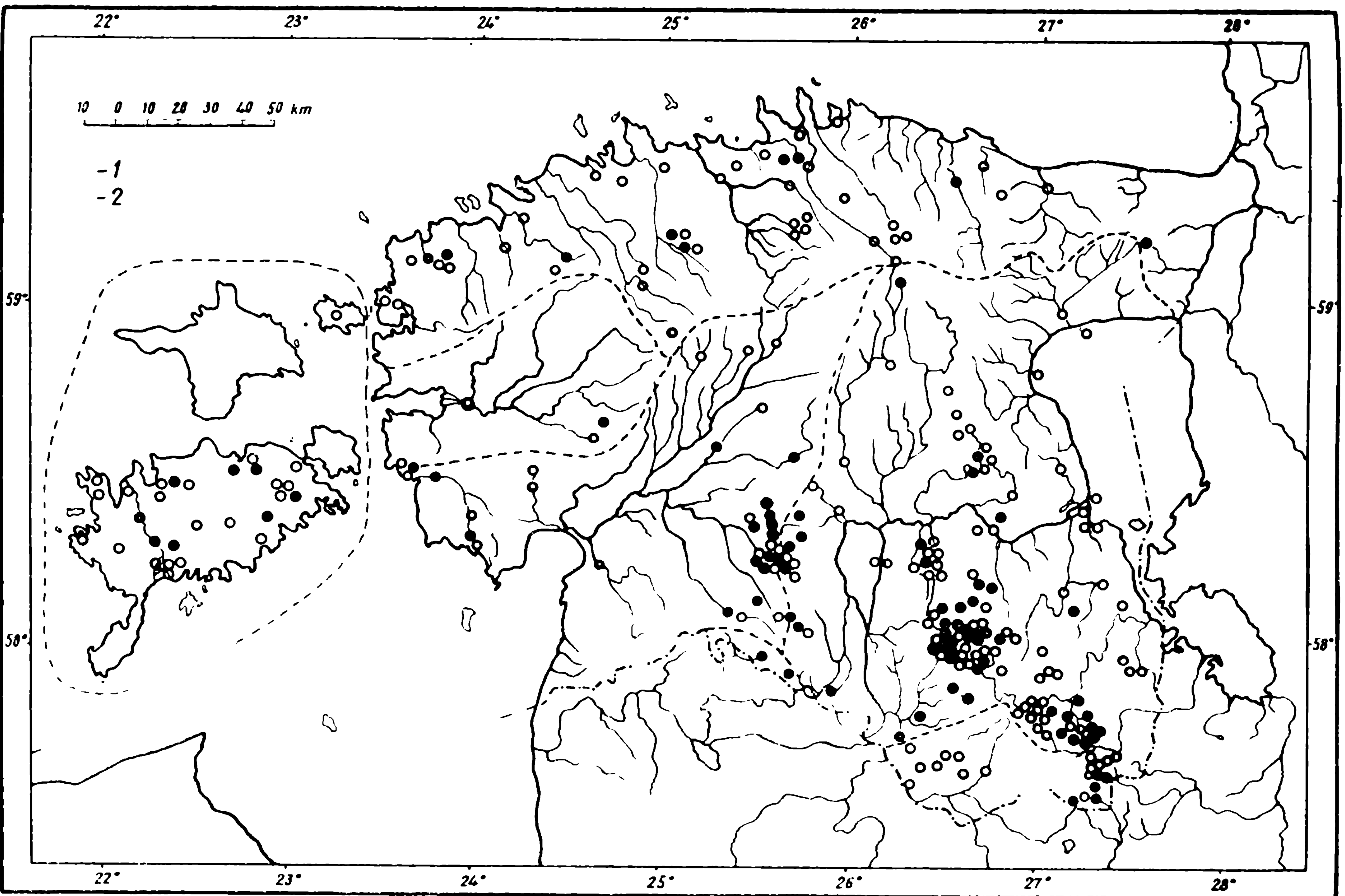
Eestis esineb jõevähk praegu küll ainsa mageveedekapoodina, kuid on tekkinud reaalne kitsasõralise vähi sissetungi oht Ida- ja Kagu-Eestisse naaberaladelt — Leningradi oblastist ja Lätist, kus nimetatud liik juba mõnda aega esineb, ilma et oleks teada ta täpsem levik.

I. MATERJAL JA METOODIKA

Käesoleva töö materjal on kogutud autori poolt Eesti veekogudest aastail 1952—1956 ning hõlmab bioloogilise ja tõulise analüüsi andmeid 7992 eksemplari jõevähi [*Astacus astacus* (L.)] kohta 89 veekogust (lisa 1 ja joon. 2), vaatlusi jõevähi elutingimuste, tema esinemise ja bioloogia kohta vabariigi mitmesugustes osades paiknevas enam kui 300 järves, jões, ojas ja kraavis (joon. 2) ning aastail 1955—1956 Kavati järvel (Võru rajoon) läbiviidud sesoonsete uurimiste (iganädalased proovipüügid ja vaatlused suveperioodil, püügid talvel, võrdluspüügid tööndusiike püünistega jne.) andmeid. Vähihaiguste leviku ja vähimajanduse küsimuste käsitlemisel on kasutatud veel suulisel teel kogutud andmeid umbes 300 veekogu kohta, samuti ENSV TA Zooloogia ja Botaanika Instituudi kogudes leiduvaid käsikirjalisi materjale. Viimastest on tähtsamateks kokkuvõtted 1936. ja 1937. aastal läbiviidud elanikkonna ankeetse küsitlemise tulemustest vähisuremiste suhtes ja E. Reinwaldti mustandkäsikiri „Über Krebssterben sowie das Auftreten der Brandfleckenkrankheit und der Krebspest in Estland" (aastaist 1941—1944). Veekogude iseloomustamisel ja vähimajanduslikul hindamisel on kasutatud Eesti NSV järvede kalamajandusliku uurimise töödel (aastail 1951—1955) kogutud seni avaldamata andmeid järvede morfomeetria, hüdrokeemia, floora ja fauna kohta.

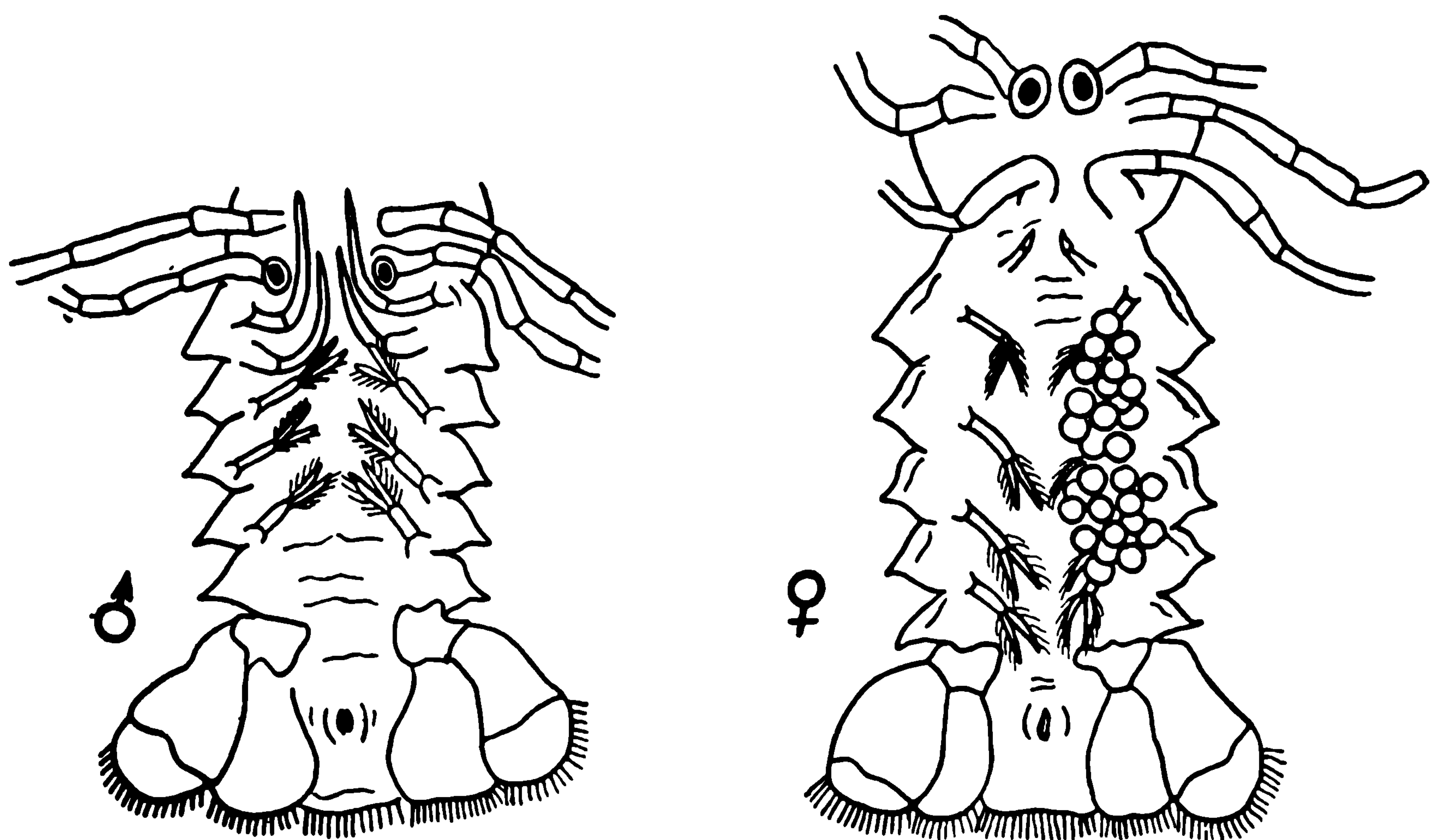
Jõevähi bioloogia uurimise metoodika on vastavate kirjanduslike allikate puudulikkuse tõttu välja töötatud suurelt osalt iseseisvalt.

Materjali kogumisel kasutati järjekindlalt käsitsipüügi meetodit. Varasemate uurijate poolt praktiseeritud peibutisega püügist vähimõrdade või nattade abil loobuti, kuna sel viisil kogutud materjalis puuduvad nooremad (1—3 elusuve) vähid ja esineb vähe momendil passiivseid ja väheaktiivseid, näiteks parajasti kestuvaid, ras-



Joon. 2. Ülevaade välitööde läbiviimise kohtadest. *1* — teostatud vaatlusi ja püüke ning analüüsitud jõevähke, *2* — teostatud vaatlusi ja püüke.

kesti lapihaigust põdevaid, lõimetishooldega seotud emaseid jne. isendeid, mis ei võimalda mitmete liigi bioloogia põhiküsimuste (koorikuvahetus, kasv, toitumine, sugupoolte arvuline suhe jne.) lahendamist. Käsitsipüük on aktiivne, kiiresti läbiviidav, rakendatav jõevähi biotoobi mitmesugustes eriilmelistes osades (kaldaurud, puurontide ja kivide alused, veealuse taimestiku puhmad, taimede juurikate ja juurte vahed jne.) ja võimaldab seetõttu teatud kogemuste omandamise järele välja püüda vähkide kõiki



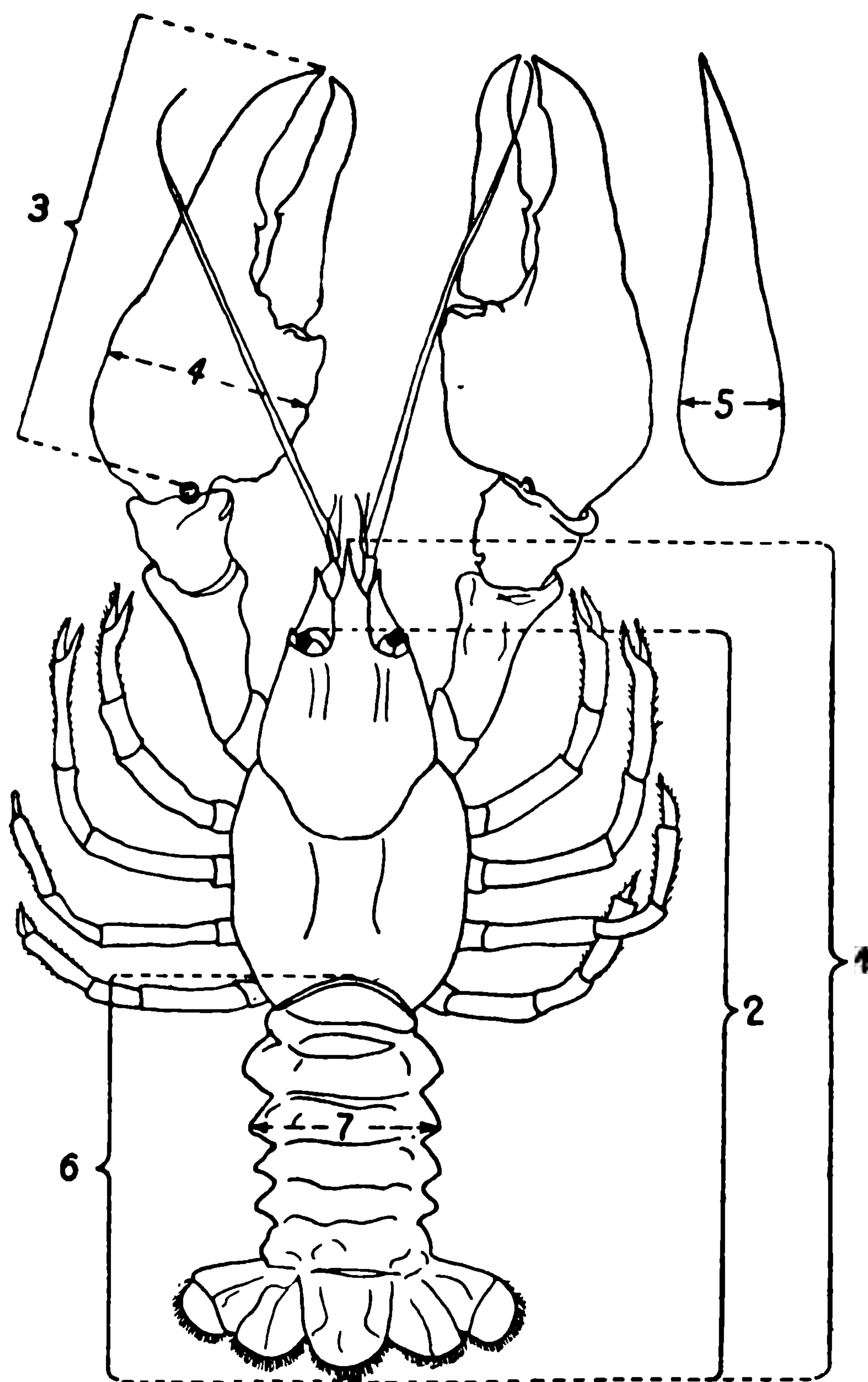
Joon. 3. Isaste ja emaste jõevähkide välismorfoloogilised erinevused (seletus tekstis).

vanuserühmi ning nii aktiivseid kui ka väheaktiivseid isendeid. Käsitsipüügi meetodi peamiseks puuduseks on asjaolu, et seda saab kasutada ainult sügavustel kuni 1 m, mistõttu paljudes veekogudes pole jõevähkide eluala täies ulatuses läbipüütav.

Teisi püügiviise kasutati peamiselt võrdlusmaterjali saamiseks.

Püüdmisel fikseeriti 1. ja 2. elusuve vähid kohe 70% alkoholis, kuna ülejäänud paigutati kas plekkämbrisse või riidekotti puulehtede vahele. Juhul kui vähke ei analüüsitud püügikohal, eraldati transportimiseks marjaga emased ja vahetuva koorikuga vähid ülejäänutest.

Enne analüüsimist surmati vähid keevasse vette asetamise teel, kusjuures marjaga ja poegadega emased seoti eelnevalt ühekaupa marlitükikestesse. Kontrollkatsed näitasid, et keevasse vette asetamisel jõevähi mõõtmed ei muutu.



Joon. 4. Skeem jõevähi mõõtmise kohta. 1 — zooloogiline pikkus (*rt*), 2 — töönduslik pikkus (*ot*), 3 — sõra pikkus, 4 — sõra laius, 5 — sõra paksus, 6 — laka (abdoomeni) pikkus, 7 — laka laius.

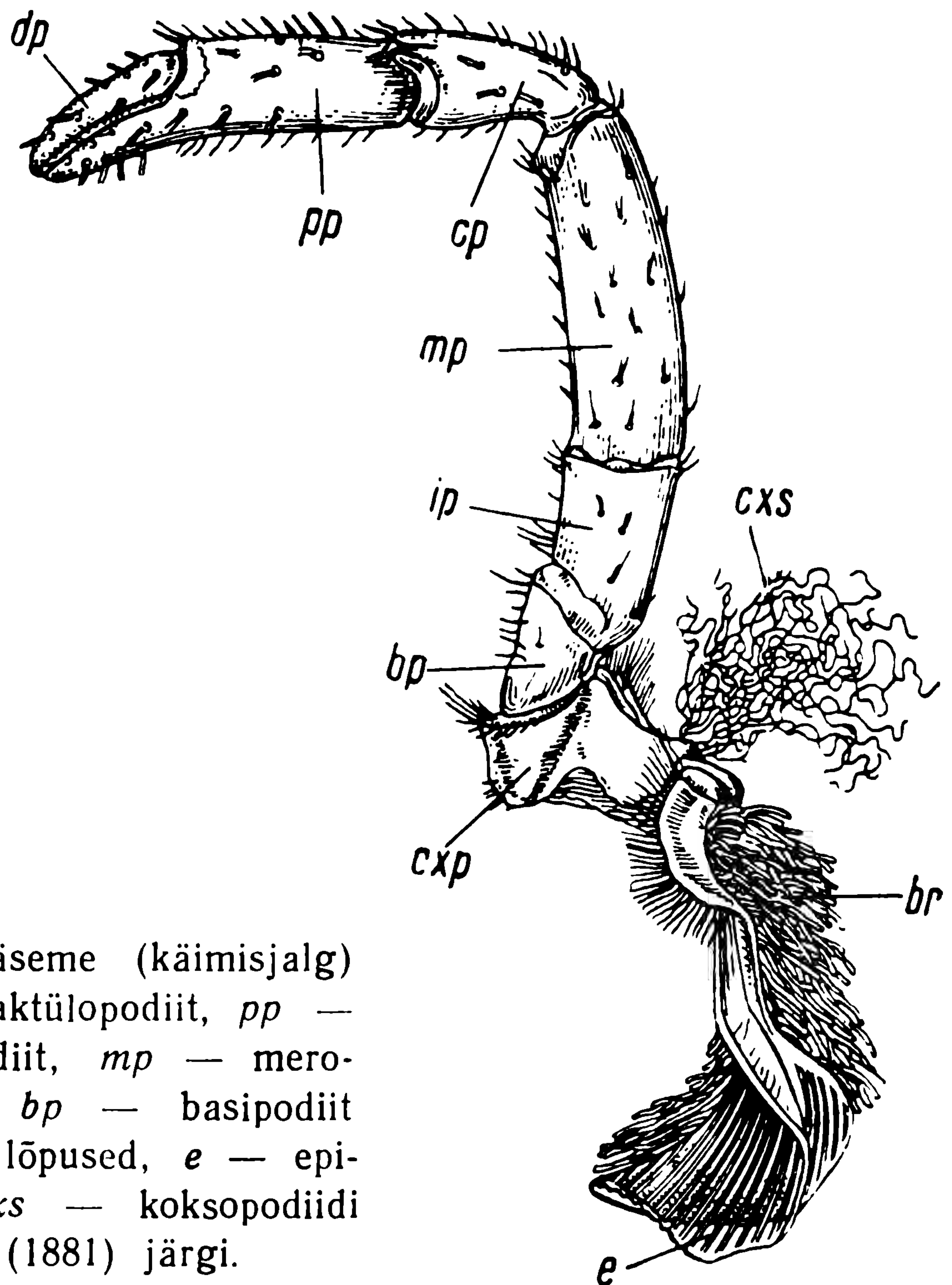
Jõevähi sugupool määrati välismorfoloogiliste tunnuste järgi. Isastel jõevähkidel on 1. ja 2. abdominaaljalgade paar kujunenud kopulatsioonielundiks ja suguavad paiknevad 5. käimisjalgade koksopodiididel, emastel on abdominaaljalgadest 1. paar rudimentne ja 2. tüüplise ehitusega ning suguavad paiknevad 3. käimisjalgade koksopodiididel (joon. 3).

Mõõtmisi vähkidel teostati joonisel 4 näidatud skeemi kohaselt. Marjaterad mõõdeti varbsirkliga kas 0,04 või 0,05 mm täpsusega. Kõik mikroskoopilised mõõtmised toimetati pöördokulaarmikromeetri abil. Vähid kaaluti (olenevalt suurusest) 0,01—0,1 g, lakk, sõrad *, maosisu, mari, vähikivid jne. — 0,01 g ja samasuvised noorvähid 0,0005 g täpsusega. Kokkuvõtete tegemisel on arvestatud üldiselt ainult kõva koorikuga isendite kaalumise andmeid.

---

* Sõrgadel kaaluti nende *chela* (= protopodiit + daktülopodiit).

Kooriku olukorra ülesmärkimisel kasutati järgmist astmestikku: 1) kõva vahetumata, 2) pehmevõitu vahetumata, 3) poolpehme vahetumata, 4) pehme vahetumata, 5) pehme vahetunud, 6) poolpehme vahetunud, 7) pehmevõitu vahetunud ja 8) kõva hiljuti



Joon. 5. Skeem jõevähi jäseme (käimisjalg) liigestuse kohta: *dp* — daktülopodiit, *pp* — protopodiit, *cp* — karpopodiit, *mp* — meropodiit, *ip* — išhiopodiit, *bp* — basipodiit *cxp* — koksopodiit, *br* — lõpused, *e* — epipodiit ehk lõpusleste (*cxs* — koksopodiidi harjased). Huxley (1881) järgi.

vahetunud koorik, kusjuures astmed 2—7 loeti vahetuvaks ning 1 ja 8 mittevahetuvaks koorikuks. Kooriku kõvaduse hindamisel võeti aluseks järgmised kriteeriumid: a) kõva — koorik ei deformeeru tugeval sõrmedega vajutamisel, b) pehmevõitu — tugeval sõrmedega vajutamisel koorik deformeerub, c) poolpehme — koorik deformeerub nõrgal sõrmedega vajutamisel, d) pehme — koorik deformeerub juba kas pihkuvõtmisel või nõrgal peos pigistamisel.

Toitumise uurimiseks kasutati ainult hommikutundidel püütud jõevähke. Maosisud vaadati tervenisti läbi binokulaari ja mikroskoobi all. Taimsete fragmentide määramine teostati nende rakkude kuju järgi võrdluspreparaatide kogu abil, kuna loomsete

fragmentide määramisel kasutati ka kaastöötajate — eriteadlaste abi. Taimsete ja loomsete jäänuste mahuline protsent maosisudes hinnati ligikaudselt silma järgi.

Et vähkide vanuse otseseks määramiseks pole leitud ühtki võtet, tuli seda teostada kaudselt, nimelt suuremate proovipüükide materjali pikkuselise ja kaalulise analüüsi ning koorikuvahetuse ja suguküpsuse saabumise andmete koosarvestamise põhjal.

Suguküpsus määrati isastel jõevähkidel gonaadide arengu ja spermatozoidide esinemise järgi sügiskuudel, emastel aga kas marja või vähipoegade (resp. marjakestade jäänuste) esinemise järgi laka all (talveperioodil ja suveperioodi esimesel poolel) või munarakkude esinemise ja arenguastme järgi gonaadis (suveperioodi teisel poolel).

Lapihaigust tekitava parasiitseene uurimise metoodikat käsitletakse töö vastavas osas.

Veekogude jõevähile elupaigaks sobivuse hindamisel võeti aluseks andmed jõevähi elutingimuste ja vähkide esinemise ning arvukuse kohta antud veekogus kõigil teadaolevatel aegadel, arvestades ühtlasi ka veekoguga toimunud olulisi muutusi, mis on mõjustanud seal jõevähi elutingimusi (veepinna alandamine või tõstmine, melioratiivsed tööd, vee reostamine jne.). Eriilmeliste osadega suuremate veekogude hindamisel arvestati nende litoraali tervikuna. Jõevähile elupaigaks sobivuse seisukohalt jagati veekogud nelja rühma: 1) kõlbmatud, 2) vähesobivad, 3) keskmiselt sobivad ja 4) hästisobivad. Vähimajanduslike kokkuvõtete tegemisel ühendati neist tavaliselt 1. ja 2. rühm „jõevähile elupaigaks mittesobivateks" ning 3. ja 4. rühm „jõevähile elupaigaks sobivateks" veekogudeks.

Jõevähi arvukust veekogus hinnati proovipüügi tulemuste ja kohalike elanike küsitlemisel saadud andmete järgi subjektiivselt järgmise neljapallilise süsteemi alusel: 1 — jõevähk puudub, 2 — jõevähki esineb vähe, praktiliselt püüki mitte tasuvalt (= mittetööndusliku hulgal), 3 — jõevähki esineb tööndusliku hulgal, kuid mitte rohkesti ja 4 — jõevähki esineb suhteliselt rohkesti. Vähkide tööndusliku hulgal veekogus esinemise kriteeriumina arvestati, et üks püüdja võib rohkem kui ühekordselt ööga 15 nata abil välja püüda vähemalt 50—100 mõõdulist jõevähki. Rohke esinemise korral oli sama arv 200—250. Veekogude puhul, kus polnud võimalik läbi viia katsepüüki, piirduti jõevähi arvukuse hindamisel suulisel teel kogutud andmetega. Objektiivsema pildi saamiseks püüti viimasel juhtumil küsitleda alati mitut inimest.

II. JÕEVÄHI BIOLOOGIA EESTI VEEKOGUDES

1. ELUPAIK

Jõevähk on elupaiga suhtes mitmeti nõudlik loom. Kirjanduse andmeil sobivad talle elamiseks puhta, hapnikurikka, keskmisel hulgal lupja sisaldava ja mitte liiga külma (suveperioodil $t° > 12° C$) veega, urgude ehitamiseks kõlbliku kalda ja põhjaga ning arenenud veealuse taimestikuga magedaveelised seisu- ja vooluveekogud. Suuremates veekogudes piirdub jõevähi eluala taimestikuga kaetud litoraalivööndiga, kus ta leiab endale toitu ja varjepaika.

Eestis elutseb jõevähk järvedes, jõgedes, ojades ja suuremates kraavides. Tallinnas on jõevähke püütud ka ühest Ülemiste järvega ühenduses olevast tiigist (Schneider 1908). Riimveelist Läänemere kaldapiirkonda jõevähk, vastupidiselt Huxley (1881) märkusele, kusagil ei asusta, kuigi sealt on püütud üksikuid jõgedest juhuslikult väljarännanud isendeid* Bott'i (1950) järgi jõevähk meres ei sigi.

Oligosaproobse loomana ei talu jõevähk veekogu reostamist. Viimastel aastakümnetel on meil jõevähid reas jõgedes (Purtse, Nurtu, Jägala jõe alamjooks) välja surnud tööstuste reovete mõjul. Samuti on esinenud vähisuremisi linnade roiskvete otsese veekogudesse juhtimise, koorimata metsamaterjali kauase vees seismise ja väikestes umbjärvedes linade leotamise tagajärjel.

Ka ei talu jõevähk suure hapnikudefitsiidi teket biotoobis, mis-

---

* 1955. a. püüdis üliõpilane I. Sõrmus Pärnu lahest Radina jõe suudme kohalt, umbes 1 km kaugusel kaldast (2 m sügavusest) ühe ligikaudu 10 cm pikkuse jõevähi, ning andis selle sõrad üle autorile. Üksikute jõevähkide sattumist kalapüünistesse Läänemere rannikuvetes Liivimaal märgib ka Gerstfeldt (1859).

tõttu ta puudub peaaegu täielikult madalates taimestikurikastes, talviti ummuksile jäävais järvedes ja, vastupidi, edeneb hästi vooluveekogudes ja oligotroofsete joontega sügavamates järvedes.

Urgude ja varjepaikade ehitamise suhtes näivad jõevähile Eesti veekogudes kohasematena järsud ja küllalt sügavaveelised liiva-, mergli- või savisegused kaldaperved. Väga soodsad on puude juurtest läbipõimitud ja suuremate kividega ülekülvatud kaldaservad. Ebasoodus on, kui veekogus esineb suvel kõrge kaldaserva ees kuiv või madalaveeline taimestikuvaene liivariba. Sobivaks põhjaaineseks on savi, liiva, mergli ja turba omavahelised kombinatsioonid. Jõgedes võib põhi olla suurelt osalt paene. Lenduva mudaga kaetud põhi on jõevähile elamiseks kõlbmatu.

Urud ehitab jõevähk sinna, kus selleks leiduvad kõige soodsamad tingimused, kas veekogu kaldaserva sisse, põhjaainesesse, kivide ja puurontide alla, veetaimede juurikate ja juurte vahele või kaldaveetaimestiku avaveepoolse juurmätasserva sisse. Vanemate isendite urud paiknevad üldiselt sügavamal kui nooremate isendite omad. Urgude ehitamise võimaluste vähesuse korral varjab suur osa jõevähke end kas veealuse taimestiku murudes või juhuslikult vette sattunud esemete all. Korduspüügid näitasid, et reas meie järvedes (Ermistu, Kise, Murati, Vellavere-Külajärv jt.) pole jõevähkidel küllaldaselt soodsaid varjevõimalusi, kuna enamik tühjakspüütud urgudest oli juba 1—3 päeva pärast uuesti asustatud.

Vee aktiivse reaktsiooni (pH) suhtes on jõevähk B a n d t i (1936) järgi eurütoopne, taludes hästi happelist keskkonda ja leelist kuni pH ca 10,2-ni, kuid Eesti järvedes esineb jõevähki arvukalt ainult pH 7,0—8,7 vahemikus.

Vee kaltsiumisisaldus peaks olema jõevähi suhtes tähtis eelkõige selle tõttu, et osa uue kooriku inkrusteerimiseks vajalikust lubjast saavad vähid nähtavasti otseselt veest (vt. M a n n ja P i e p l o w 1938a). Jõevähi esinemist on meil konstateeritud järvedes, kus $Ca^{\cdot\cdot}$ hulk pinnavees varieerub 66,5—6,0 mg/l*, s. t. H. R i i k o j a (1940) klassifikatsiooni järgi keskmiselt ja nõrgalt lubjakates, lubjavaestes ja osalt isegi väga lubjavaestes (!) järvedes. Tuleb aga arvata, et pinnavee proov, võetud tavaliselt järve sügavaimast kohast, ei peegelda alati küllaldase objektiivsusega $Ca^{\cdot\cdot}$-sisaldust jõevähi elupaigas — litoraalivööndi põhjalähe-

---

* ENSV TA ZBI töötaja H. S i m m i veeanalüüside andmed.

dastes veekihtides, kus see võib olla mõnedel juhtudel kõrgem. $Ca^{\cdot\cdot}$-vähesus näib olevat põhjuseks jõevähkide peaaegu täielikule puudumisele Jussi ja Aegviidu järvederühma umbjärvedes (keskmine $Ca^{\cdot\cdot}$-sisaldus Riikoja (1940) järgi vastavalt < 1 mg/l ja 1,84 mg/l), samuti paljudes teistes umbjärvedes. Jõevähi esinemist väikestes, 0,25—1,0 ha pindalaga umbjärvedes Haanja kõrgustiku põhjanõlvadel võimaldab nähtavasti intensiivne ajutine läbivool kevadel, mis talitleb mineraalaineid akumuleeriva faktorina.

Huumusaineterikkad veekogud enamasti ei sobi jõevähile elupaigaks. Näiteks Simmi (1955) poolt hüdrokeemiliselt uuritud 79 Eesti järvest osutusid jõevähile elamiseks sobivateks oligohumoossetest järvedest 93, mesohumoossetest 62, humoossetest 0 ja polühumoossetest järvedest 6 protsenti. Hapniku-defitsiidi tekitamise kõrval näivad huumusained avaldavat jõevähile ka otsest negatiivset toimet, mida tuleks uurida eksperimentaalselt.

Pimedalembese loomana ei talu jõevähk otsest päikesevalgust. Varjuolud on Eesti jõgedes ja ojades kaldail kasvavate puude ja põõsaste tõttu enamasti head, järvede puhul aga väga mitmesugused, erinedes suuresti ka sama veekogu eri osades. Kui puud kasvavad otse kaldaserval, varjutavad nad ka vastu keskpäevapäikest paiknevaid kaldapiirkondi.

Kogutud andmed näitavad (vt. lk. 105 jj-d.), et ligi $^2/_3$ Eesti veekogudest on jõevähile sobivateks biotoopideks.

2. KOORIKUVAHETUS JA KASV

Jõevähi kasv saab toimuda ainult seoses kaltsium-sooladega inkrusteeritud jäiga kitiinkooriku aegajalise äraheitmisega. Vähi keha mõõtmed suurenevad lühikese, 7—10 päeva kestva perioodi vältel, mil kitinogeense epiteeli poolt vana asemele toodetud uus koorik on veel inkrusteerumata, pehme ja venituv. Ajaliselt toimub see mõned päevad enne ja mõned päevad pärast kestumise momenti.

Jõevähi kestumist uuris esimesena (XVIII sajandi algul) kuulus prantsuse teadlane Réaumur ja seda kirjeldavad üksikasjaliselt Huxley (1881), Smolian (1926) jt. Välisele kestumisele kaasub sisemine kestumine, mille juures uuenduvad mao, soole ja lõpuste kutiikula. Kestumise ajal on jõevähk abitu ja kaitsetu ning viibib varjekohas.

Jõevähi kestumise sagedus ja pikkuse juurdekasvu suurus ühe kestumise ajal olenevad kirjanduse andmeil isendite vanusest ja sugupoolest, toitumisoludest, veekogu vee temperatuurist ja keemilistest omadustest, samuti populatsiooni tihedusest ja pärilikest omadustest ning seda võivad oluliselt mõjutada aasta meteoroloogilised tingimused. Kasvukiirus sõltub peale loetletud tegurite veel suveperioodi üldisest pikkusest, mis oleneb eelkõige antud maakoha geograafilisest asendist.

Prantsusmaa veekogudes kestuvad jõevähid M. Chantrani andmeil (Huxley 1881) üldiselt 1. ja 2. elusuvel viis, 3. elusuvel kolm ja 4. elusuvel kaks korda ning alates 5. elusuvest isased kaks korda ja emased, seoses sigimise ja lõimetishooldega, ainult üks kord. Jõevähkide koorikuvahetuse periood kestab Prantsusmaa veekogudes maist septembrini. Nõukogude Liidu looderajoonide kohta märgivad Budnikov ja Tretjakov (1952) vähkidel 1. ja 2. elusuvel samuti viie, 3. elusuvel nelja, 4. elusuvel kahe, 5. elusuvel isastel kahe ja emastel ühe ning 6. elusuve isastest osal ühe ja osal kahe kestumise esinemist.

Jõevähi pikkuse suurenemise kohta ühe kestumise ajal esitab andmeid O. Nordquist (Zur-Mühlen 1909), kes seda küsimust on uurinud Rootsis Rottveni järves märgistamise teel. Üle 8 cm pikkadest isendeist kasvasid seal ühe kestumisega isased 0,9—1,2 cm ja emased 0,7—0,8 cm võrra. Marjast koorunud, keskmiselt 9 mm pikad vähipojad kasvavad Dröscheri (1906) andmeil esimese kestumisega 4—5,5 mm ja teise kestumisega 2—3 mm võrra. Tabelis 1 on esitatud tähtsamad andmed jõevähi kasvukiiruse kohta.

Kuna jõevähkide vanuse määramiseks pole, nagu märgitud, leitud ühtki võtet ja kõik tabelis esitatud andmed on saadud kaudsel teel, tuleb neisse suhtuda teatava ettevaatlikkusega.

Jõevähi vanusepiir küünib P. Carbonnier arvates (Kessler 1875) 50—60 (!) ja hilisemate autorite järgi 20 aastani. Schellenbergi (1928) järgi on suurimad püütud isased jõevähid olnud 20—25 ja suurimad emased 18 cm pikkused. Smolian (1926) loeb äärmiselt haruldasteks üle 16 cm pikkusi (150 g raskeid) isaseid ja üle 12 cm pikkusi (80—85 g raskeid) emaseid jõevähke.

Võrdluseks märgime, et nii kitsasõralise vähi kui ka ameerika vähi kasvukiirus on enam-vähem võrdne jõevähi omaga (Budnikov ja Tret-

jakov 1952, Brodski käsikiri*, Pieplow 1938). Suurimad püütud kitsasõralised vähid on olnud üle 8 tolli (20,3 cm) pikad (Gerstfeldt 1859) ja 222 g rasked (Brodski käsikiri) ning suurimad ameerika vähid Euroopa veekogudes 12,1 cm pikad ja 65 g rasked (Pieplow 1938).

Tabel 1

Kirjanduses leiduvaid andmeid jõevähi kasvukiiruse kohta

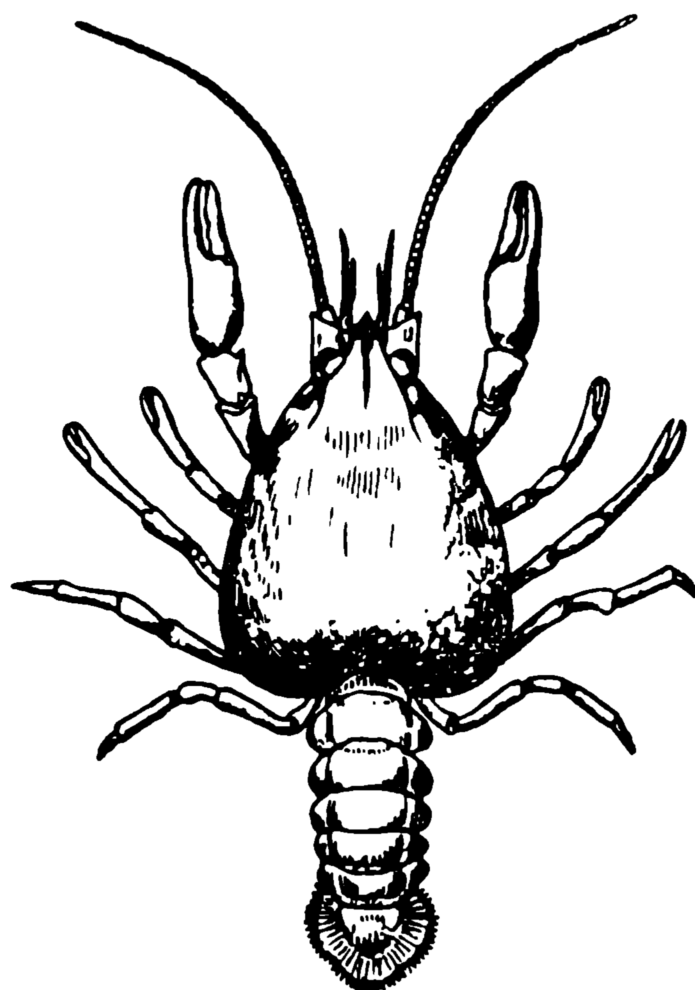
Vaatluskoht ja autor		Vanus aastates				
		1	2	3	4	5
Saksamaa, Lankoweri järv, Dröscher (1906)	Pikkus (cm)	♂♂ 3,96	6,38	8,5	10,3	11,6
		♀♀ 3,8	6,1	8,0	9,3	10,4
	Kaal (g)	♂♂ 1,87	8,28	22,3	40,8	63,35
		♀♀ 1,87	7,30	13,5	26,1	37,0
Eesti, Zur-Mühlen (1897)	Pikkus (cm)	5,1	7,6	9	11,4	12,7
Rootsi, Lammeni järv, O. ja H. Nordquist (Schneider 1909)		2,7—3,6	4,2—5,6	6,1—6,6	—	—
Kalinini oblast, Budnikov ja Tretjakov (1952)		4,0	6,0	8,0	♂♂ 10,0	11,4
					♀♀ 9,5	10,8

Järgnevalt käsitletakse jõevähi koorikuvahetust ja kasvu Eesti veekogudes aastail 1952—1956 kogutud materjalide alusel.

Koorikuvahetus ja kasv 1. elusuvel. Marjast juuni lõpus või juuli esimesel poolel koorudes on jõevähipoegade pikkus (tabel 2) keskmiselt 9 mm ja kaal 27,8 mg. Vastkoorunud vähipojad pole veel lõpetanud metamorfoosi: nende pearindmiku seljakilbi all püsib rebukott (joon. 6), sõrad on varustatud eriliste, passiivseks ema laka alla klammerdumiseks kohastunud haakjätketega, esineb vastseline, kinnitumises osalev nn. telsoninäärmete kompleks (Skorikov 1910) ja puuduvad veel uropoodid. Vähipoegade koorik on marjast koorumisel pehme ja püsib sellisena, nagu selgus, ligikaudu ühe nädala, võimaldades kasvamist rebukoti

* Бродский С. Я. Речные раки (*Astacidae*) Украинской ССР, их биология и промысел. Научно-исследовательский институт прудового и озерно-речного рыбного хозяйства, Киев. 1954.

toitainete arvel ja metamorfoosi lõpetamist. Ühe nädala vanused jõevähipojad on juba põhiliselt lõpetanud metamorfoosi (puuduvad veel ainult uropoodid, mis tekivad alles 2. kestumise ajal), viibivad lahtiselt ema laka all, lahkudes sealt ajutiselt toidu otsimiseks (samuti emavähi väljapüüdmisel). Nende koorik on kõvenemise faasis (tabel 3). Nähtavasti ei leidu rebukotis küllaldaselt kooriku ülesehitamiseks vajalikke aineid, sest vähipojad söövad selles vanuses suurel hulgal marjakestade jäänuseid ja nende köidikuid ema laka alt (vt. joon. 25).



Joon. 6. Vastkoorunud jõevähipoeg rebukotiga pearindmikus. Huxley (1881) järgi.

Nädalavanused vähipojad olid 1955. aastal Kavati järves keskmiselt 11,4 mm pikad ja 30,9 mg rasked (tabel 4) ning Vasula järves 12,0 mm pikad ja 35,2 mg rasked (analüüsitud 20 isendit).

Hiljemalt 10 päeva pärast koorumist on kõik jõevähipojad lahkunud ema laka alt ja alustanud iseseisvat elu. Nende kooriku-

Tabel 2

Andmeid vastkoorunud jõevähipoegade pikkuse ja kaalu kohta mõnedes Eesti veekogudes 1952. a.

Veekogu ja kuupäev	Vähipoegade pikkus				Vähipoegade kaal	
	Mõõdetud isendite arv*	Väikseim (mm)	Suurim (mm)	Keskmine (mm)	Kaalutud isendite arv**	Keskmine (mg)
1. Verijärv, 30. VI	10	8,0	10,0	9,0	813 (10)	26,3
2. Noodasjärv, 2. VII	20	7,4	10,5	9,0	3333 (54)	29,6
3. Kalijärv, 4. VII	2	8,8	9,8	9,3	2113 (33)	25,1

* Mõõdetud igalt emavähilt üks poeg.

** Kaalutud iga emavähi kõik pojad koos. Sulgudes emaloomade arv, kelle pojad kaaluti.

Tabel 3

Andmeid kooriku olukorra kohta ühe nädala vanustel jõevähipoegadel

Veekogu ja kuupäev	Läbivaadatud isendite arv	Isendite arv kooriku kõvadusastmete järgi			
		Pehme	Poolpehme	Pehmevõitu	Kõva
Kavati järv, 18. VII 1955	20	4	7	4	5
Vasula järv, 17. VII 1955	20	—	2	7	11

vahetust ja kasvu esimesel elusuvel uuriti põhjalikumalt Kavati järves 1955. aastal (tabelid 4 ja 5, joon. 7 ja 8). Selles vanuses kiiresti üksteisele järgnevate kestumiste tõttu tuli koorikuvahetuse pildi selgitamiseks iganädalaste proovipüükide materjalis arvestada peale kooriku olukorra ja vähikivide esinemise veel pikkuselise ja kaalulise kasvu andmeid. Vähipoegade esimene kestumine toimus juuli viimastel ja augusti esimestel päevadel, s. t. umbes 20 päeva pärast koorumist, kusjuures vähipoegade keskmine pikkus suurenes 3 mm võrra. Teine kestumine toimus augusti keskpaigas,

Tabel 4

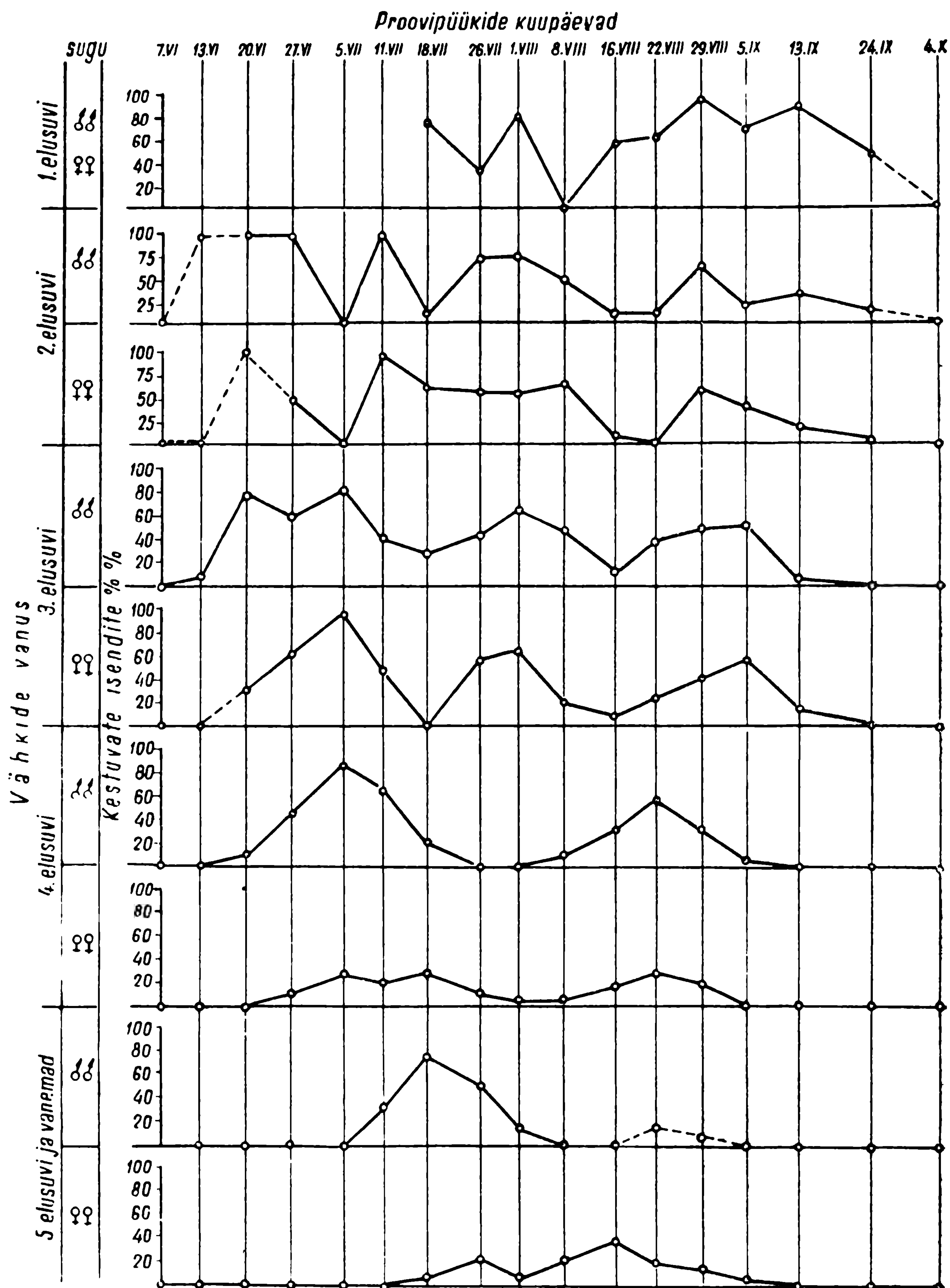
Andmeid jõevähi pikkuselise ja kaalulise kasvu kohta 1. elusuvel Kavati järves 1955. a.

Proovipüügi kuupäev	Anal. isendite arv	Isendite pikkus (mm)			Isendite kaal (mg)		
		Väikseim	Suurim	Keskmine	Väikseim	Suurim	Keskmine
18. VII*	20	10,0	12,0	11,4	21,0	39,0	30,9
26. VII	9	11,5	12,5	12,1	24,0	36,5	32,0
1. VIII	16	11,5	14,0	12,4	26,5	49,5	33,7
8. VIII	12	14.0	15,5	14,5	47,5	70,5	58,9
16. VIII	9	16,0	17,5	16,9	65,0	108,0	90,8
22. VIII	10	16,0	18,0	16,9	91,5	120,5	105,3
29. VIII	20	16,5	22,0	20,0	73,5	218,0	160,2
5. IX	13	18,5	22,0	20,3	113,0	228,0	168,6
13. IX	14	19,0	24,0	21,4	119,0	276,5	195,3
24. IX	14	22,0	26,0	24,0	224,5	383.5	305,1
4. X	2	22,5	24,5	23,5	246,0	322,0	284,0

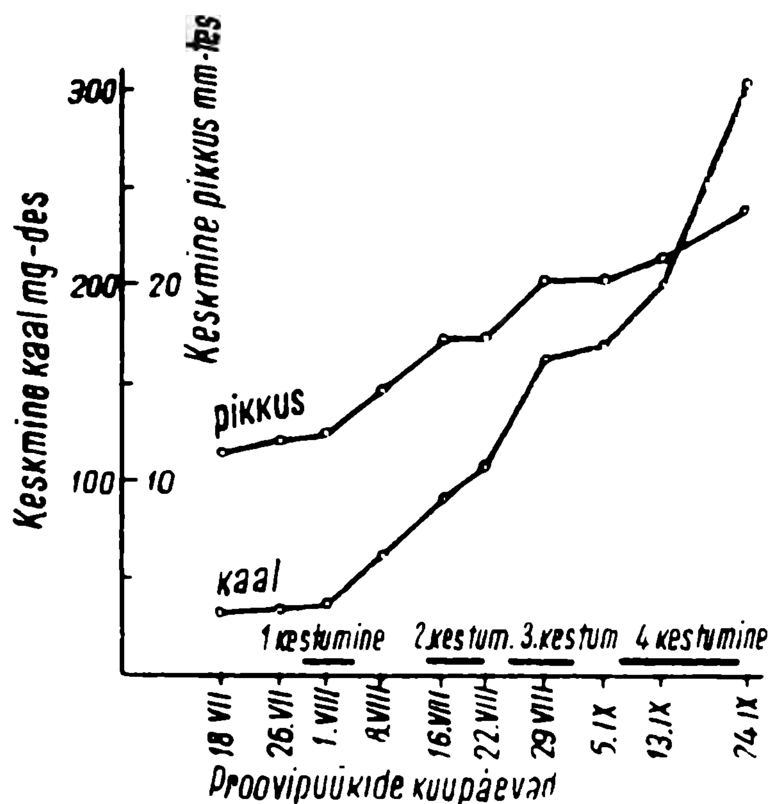
* 18. VII püügi vähipojad pärinevad ema laka alt, kõik järgnevad on vabaltelavad.

Andmeid jõevähi koorikuvahetuse kohta Kavati järves 1955. a.

Vähkide vanus			Proovipüükide kuupäevad																	Kokku läbivaadatud isendeid
			7. VI	13. VI	20. VI	27. VI	5. VII	11. VII	18. VII	26. VII	1. VIII	8. VIII	16. VIII	22. VIII	29. VIII	5. IX	13. IX	24. IX	4. X	
1. elusuvi		Isendite arv							20	9	16	12	9	10	20	13	14	14	2	139
		Kestuvate isendite %							75	33	81	0	56	60	95	69	86	43	0	
2. elusuvi	♂♂	Isendite arv		1	1	4	2	6	9	19	31	19	17	22	27	18	35	9	1	215
		Kestuvate isendite %		100	100	100	0	100	11	74	74	47	6	9	59	17	29	11	0	
	♀♀	Isendite arv	1	1	1	2	5	4	8	16	22	17	13	12	25	21	27	15	2	192
		Kestuvate isendite %	0	0	100	50	0	100	63	56	55	65	8	0	60	38	15	0	0	
3. elusuvi	♂♂	Isendite arv	9	12	6	8	7	12	7	9	12	19	16	10	16	26	22	11	1	193
		Kestuvate isendite %	0	8	83	63	86	42	29	44	67	47	13	40	50	54	5	0	0	
	♀♀	Isendite arv	5	2	3	19	9	16	8	17	12	18	20	24	27	22	23	8	3	263
		Kestuvate isendite %	0	0	33	63	100	50	0	59	67	22	10	25	41	59	13	0	0	
4. elusuvi	♂♂	Isendite arv	6	6	11	16	19	13	14	15	18	9	9	12	27	19	8	11	4	217
		Kestuvate isendite %	0	0	9	50	90	69	21	0	0	11	33	58	33	5	0	0	0	
	♀♀	Isendite arv	7	13	7	17	9	9	14	17	20	16	16	17	29	16	25	9	1	242
		Kestuvate isendite %	0	0	0	12	30	22	30	12	5	6	19	29	21	0	0	0	0	
5. elusuvi ja vanemad	♂♂	Isendite arv	6	8	6	11	8	3	10	11	17	10	5	6	11	5	5	6	2	130
		Kestuvate isendite %	0	0	0	0	0	33	80	55	18	0	0	17	9	0	0	0	0	
	♀♀	Isendite arv	17	22	40	43	23	50	43	30	23	22	20	23	20	19	17	3	1	416
		Kestuvate isendite %	0	0	0	0	0	0	9	27	9	23	40	22	15	5	0	0	0	



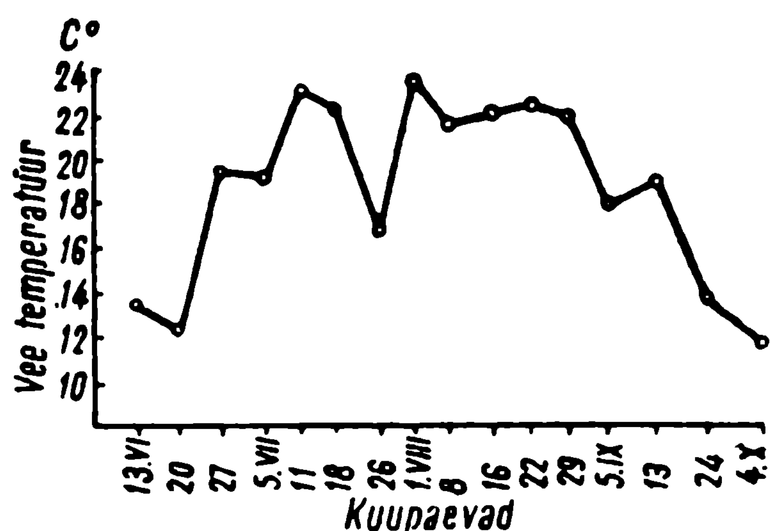
Joon. 7. Graafik jõevähi koorikuvahetuse kohta Kavati järves 1955. a. (Tabeli 5 andmeil).



Joon. 8. Graafik jõevähi pikkuse ja kaalu kasvu ning kestumiste seose kohta 1. elusuvel Kavati järves 1955. a.

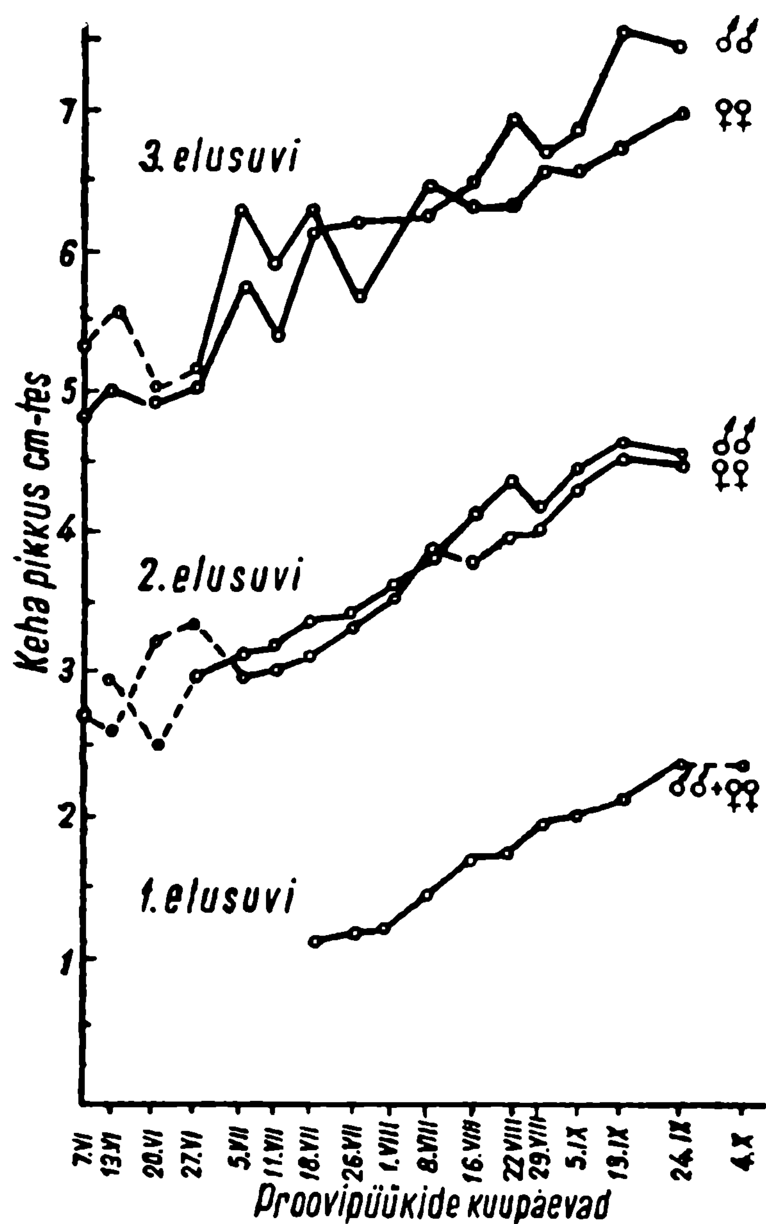
kolmas augusti lõpus (pikenemine kokku 6,5 mm) ning neljas ja viimane (madalama vee t° tõttu teistest pikemaajaline) septembri teisel ja kolmandal dekaadil, millega vähipojad pikenesid 3 mm võrra. Vähipoegade keskmine pikkus oli koorikuvahetusperioodi lõpul 24 mm ja keskmine kaal umbes 300 mg. Kuna vähipoegade marjast koorumine toimus 1955. a. erakordselt külma kevadsuve tõttu umbes 2 nädalat hiljem tavalisest, võib üksikutel soodsatel aastatel oletada veel viienda kestumise esinemist.

Võrdluseks tabeli 4 andmetele märgime, et samasuviste vähipoegade keskmine pikkus oli Suur-Karu järvest väljuvas kraavis 1955. a. 19. augustil 17,6 mm (6 is.), 26. augustil Pikajärves 16,8 mm (8 is.) ja 21. septembril Rassi jões (koorikuvahetusperioodi lõpetades!) ainult 15,4 mm (11 is.) (keskmised kaalud vastavalt 108,3 mg, 96,7 mg ja 82,3 mg). Kärla jões oli 10. augustil 1954. a. samasuviste jõevähipoegade keskmine pikkus 16 mm (5 is.).



Joon. 9. Andmeid varjulise kaldavee keskpäevase temperatuuri kohta Kavati järves 1955. a. suveperioodil.

K o o r i k u v a h e t u s j a k a s v 2. e l u s u v e l. 1955. aastal kestusid mõlemast soost 2. elusuve jõevähid Kavati järves 4 korda (tabel 5 ja joon. 7), kusjuures koorikuvahetuse periood algas umbes 10. juunil ja lõppes septembri lõpul ning kestumise tähtaegades ei esinenud sugupoolte vahel olulisi erinevusi. Esimene kestumine vältas madalast veetemperatuurist tingituna (joon. 9) ligikaudu 3 nädalat, lõppedes juuli algul. Teine kestumine järgnes esimesele umbes 10-päevase vaheajaga ja läbiti veetemperatuuri järsu



Joon. 10. Andmeid jõevähi pikkuse kasvu kohta 1., 2. ja 3. elusuvel Kavati järves 1955. aastal (materjal: 139 esimese, 404 teise ja 455 kolmanda elusuve isendit).

tõusu tõttu peaaegu 2 korda kiiremini esimesest. Kolmas kestumine toimus juuli viimasel ja augusti esimesel dekaadil, väldates (veetemperatuuri 6—7 kraadise languse tõttu) peaaegu 3 nädalat. Neljas kestumine algas augusti lõpul ja lõppes septembri 3. dekaadil. Nelja kestumisega kokku pikenesid nii isased kui ka emased isendid teisel elusuvel keskmiselt 2,0 cm võrra (2,6 cm-lt 4,6 cm-ni, joon. 10), seega iga kestumisega keskmiselt 0,5 cm.

Joonisel 10 nähtuv emaste pikkuse kasvu mõningane mahajäämus teatud perioodidel näib olevat tingitud juhuslikkuse momendist (mitteküllaldane materjalihulk[1]), kuna mõlema sugupoole üheaegsed kestumised ei võimalda niisuguse kasvupildi teket. Võrdluseks märgime, et üksikutes teistes veekogudes (Nüpli järv, Suur-Karu järve kraav jt.) algas 2. elusuve isaste kestumine küll umbes nädal aega varem kui emastel, kuid enamikus veekogudes seda pole täheldatud.

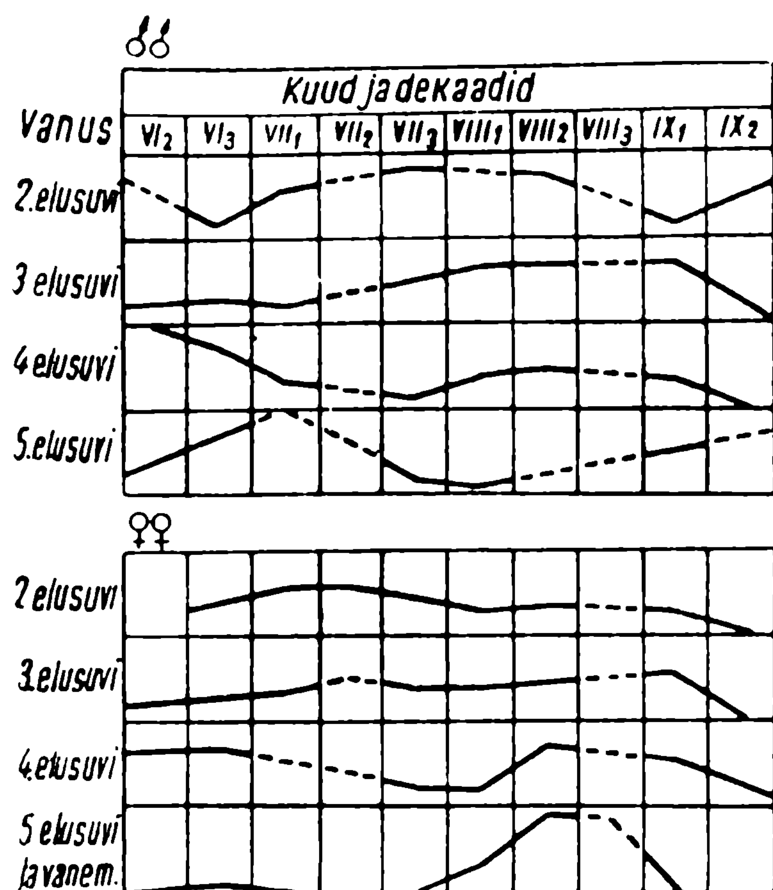
2. elusuve jõevähkide keskmine kaal oli Kavati järves 1955. aastal pärast esimest kestumist (5. VII) isastel 0,72 g (2 is.) ja emastel 0,56 g (5 is.), pärast teist kestumist (18. VII) isastel 0,88 g (6 is.) ja emastel 0,81 g (3 is.), pärast kolmandat kestumist (22. VIII) isastel 1,76 g (19 is.) ja emastel 1,32 g (11 is.) ning pärast neljandat kestumist (24. IX) isastel 2,15 g (8 is.) ja emastel 2,14 g (15 is.).

1952. a. materjal mitmesugustest Lõuna-Eesti veekogudest (joon. 11) ei võimalda heterogeensuse ja katkendlikkuse tõttu kestumiste arvu kindlaks määrata, kuid sellest nähtub, et koorikuvahetuse periood oli juuni 2. dekaadil juba alanud ja jätkus veel septembri 2. dekaadi lõpul. Suhteliselt sooja kevadega 1953. aastal algas teise elusuve jõevähkide koorikuvahetuse periood juba mai lõpul (vaatlused Navesti ja Rassi jõel).

Tabelis 6 on võrdluseks esitatud andmeid jõevähkide pikkus kasvu kohta mõnedes teistes Eesti veekogudes. Teise elusuve isendeist paistavad väga aeglase kasvu poolest silma Rassi jõe ja Kaisma-Suurjärve vähid.

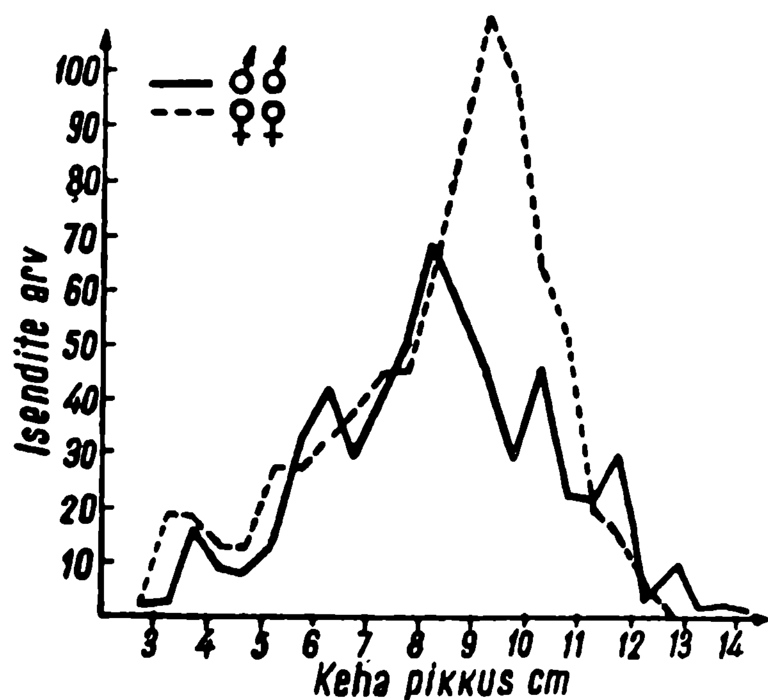
Hästi kasvasid 2. elusuvel jõevähid 1955. aastal Suur-Karu järvest Elva jõkke voolavas kraavis, kus nende keskmine pikkus oli juulis isastel 4,1 cm (28 is) ja emastel 3,9 cm (39 is.) ning augustis isastel 4,9 cm (11 is.) ja emastel 4,45 cm (10 is.).

Mitmetest Lõuna- ja Kesk-Eesti veekogudest 1952. a. kogutud materjali põhjal (joon. 12) võib umbes ühe aasta vanuste jõevähkide keskmiseks pikkuseks arvata isastel 3,5—4 cm ja emastel 3—4 cm.



Joon. 11. Andmeid jõevähi koorikuvahetuse kohta Lõuna- ja Kesk-Eesti veekogudes 1952. aastal (Kestuvate isendite protsendid proovipüükides; materjal 1758 eks.).

K o o r i k u v a h e t u s j a k a s v 3. e l u s u v e l. Kavati järves kestusid mõlemast soost 3. elusuve jõevähid 1955. aastal 3 korda, kusjuures nende koorikuvahetuse periood kestis juuni keskpaigast septembri keskpaigani (tabel 5 ja joon. 7). Esimene kestumine algas isastel mõnevõrra varem emastest, pidurdus aga vee temperatuuri languse tõttu juuni teisel poolel ja lõppes alles juuli keskel, väldates seega ligi kuu aega, kuna hiljem kestumist alustanud emased suutsid selle lõpetada kiiremini. Juuli teisel ja augusti esimesel poolel toimus teine ning augusti teisel ja septembri esimesel poolel kolmas kestumine, mis kulges oluliste erinevusteta sugupoolte vahel.



Joon. 12. Andmeid 17. VI—13. VIII 1952. a. 26 Lõuna-Eesti veekogust püütud jõevähkide pikkuse kohta (materjal 1323 is.).

Andmeid jõevähi kasvukiiruse kohta mõnedes Eesti veekogudes 1952.—1955. a.

Jrk. nr.	Veekogu	Proovipüügi aeg	Sugu	Läbivaadatud isendite arv	Vanuserühmad ja nende keskmised pikkused: 2. suvi	3. suvi	4. suvi	5. suvi	6. suvi
1.	Kaarmise jõgi	10. VIII 54	♂♂	35	3,5	6,8	8,7	10,1	—
			♀♀	38	3,9	6,0	7,8	9,2	—
2.	Kaisma-Suurjärv	27. VI 53	♂♂	53	2,8	5,1	7,2	9,4	11,1
			♀♀	64	2,5	4,9	7,2	8,4	9,9
3.	Karu järv	13. VIII 54	♂♂	152	3,9	6,3	8,4	10,5	12,1
			♀♀	206	4,0	6,2	8,1	?	?
4.	Kise järv	19.—21. VI 52	♂♂	45	3,3	6,3	8,6	10,6	—
			♀♀	66	—	6,6	7,8	9,0	10,1
		3.—5. IX 52	♂♂	173	5,3	7,5	9,8	10,8	11,9
			♀♀	205	5,0	7,8	?	?	?
5.	Kärla jõgi	10. VIII 54	♂♂	89	3,8	5,9	8,2	—	—
			♀♀	107	3,5	6,1	8,0	9,5	—
6.	Lõõdla järv	22.—23. VII 52	♂♂	59	4,0	7,0	9,4	11,6	12,7
			♀♀	61	3,6	6,7	8,6	9,8	10,7
7.	Murati järv	20.—24. VI 52	♂♂	67		6,1	8,3	10,3	—
			♀♀	65		6,0	7,6	9,7	10,7
8.	Mäeküla järv	27. VII 52	♂♂	26	3,8	6,8	9,6	11,3	12,7
			♀♀	36	3,7	6,7	8,5	10,1	—
9.	Naba oja	9. VIII 52	♂♂	30	3,9	5,8	8,2	10,1	—
			♀♀	43	4,2	5,8	8,1	9,3	—
10.	Paadremaa jõgi	25. VI 53	♂♂	35	3,9	6,6	7,9	9,4	—
			♀♀	38	3,7	5,9	7,2	8,2	—
11.	Raigastvere järv	9. ja 17. VI 55	♂♂	45	3,1	6,1	8,1	?	—
			♀♀	61	2,8	5,9	8,2	9,3	10,9
12.	Rassi jõgi	31. V 53	♂♂	63	3,4	5,3	6,8	8,4	9,8
			♀♀	67	2,9	5,0	6,8	8,0	9,2
		21. IX 55	♂♂	46	3,0	5,0	7,7	—	—
			♀♀	44	3,0	4,9	?	?	—
13.	Seli (= Tuiu) oja	12. VIII 54	♂♂	54	3,6	6,1	8,9	10,6	11,9
			♀♀	54	3,5	6,0	8,4	9,9	11,3
14.	Valgjärv (nr. 1180)	29. VII 52	♂♂	41	4,1	6,8	9,1	11,1	12,8
			♀♀	31	3,9	6,3	8,4	10,3	11,1
15.	Veskioja	5.—7. VII 53	♂♂	57	—	5,7	8,5	10,0	11,3
			♀♀	62	3,9	5,8	7,5	9,2	10,2
16.	Õisu jõgi	4.—5. VIII 52	♂♂	37	—	6,4	8,3	10,3	11,5
			♀♀	40	3,3	6,6	8,2	9,3	—
17.	Ärma jõgi	10. IX 55	♂♂	56	4,2	8,0	—	—	—
			♀♀	34	4,3	7,4	9,8	—	—

Kolmandal elusuvel läbitud kolme kestumisega suurenes Kavati järves 1955. aastal keskmine pikkus * isastel jõevähkidel 4,8 cm-lt 7,6 cm-ni, ehk 2,8 cm võrra (iga kestumisega keskmiselt 0,9 cm) ja emastel 4,8 cm-lt 7,0 cm-ni, ehk 2,2 cm võrra (iga kestumisega keskmiselt 0,7 cm). Neist andmeist on näha, et Kavati järves jäävad emased jõevähid kasvus isastest mõnevõrra maha. Analoogiline nähtus ilmneb ka rea teiste veekogude puhul (tabel 6), kuid seda ei saa pidada siiski reegliks. (Peale muu tuleb siinkohal arvestada teatud määral juhuslikkuse momendi osalemist, vt. ka kõvera kõikumisi joonisel 10).

1952. a. materjal (joon. 11) ei võimalda ka 3. elusuvel jõevähkidel kindlaks määrata kestumiste arvu ega aegu. Näeme ainult, et koorikuvahetuse periood oli alanud juba enne juuni keskpaika ja jätkus veel septembri 3. dekaadi alguses. 1953. a. konstateeriti 3. elusuve jõevähkide kestumist juba mai lõpus (andmed Rassi jõelt).

Hoolimata 1955. a. suveperioodi iseärasustest, võib autori arvates pidada Eesti veekogudes jõevähkide kolmekordset kestumist 3. elusuvel reegliks.

Autor suhtub kahtlevalt K. Budnikovi seisukohassse 3. elusuve jõevähkide neljakordsest kestumisest Nõukogude Liidu looderajoonides (Budnikov ja Tretjakov 1952, lk. 39), sest esiteks pole tõenäoline, et esimesed kolm kestumist läbitakse juuli lõpuks; teiseks — raske on oletada hüpet neljalt kestumiselt 3. elusuvel kahele kestumisele 4. elusuvel ja kolmandaks — puuduvad analoogilised andmed kirjanduses.

Kavati järve jõevähkide kasvu võib 3. elusuve lõpuni Eesti oludes pidada keskmiseks. Teistest veekogudest (tabel 6) on 3. elusuveni jõevähid hästi kasvanud näiteks Kise, Lõõdla ja Mäeküla järves ning Ärma ja Paadremaa jões, halvasti aga Rassi jões.

3. elusuve keskel, s. t. umbes 2 aasta vanuselt, võib lugeda jõevähkide keskmiseks pikkuseks Lõuna- ja Kesk-Eesti veekogudes isastel 5,5—6,5 cm ja emastel 5—6 cm (joon. 12).

Koorikuvahetus ja kasv 4. elusuvel. 4. elusuvel kestuvad mõlemast soost jõevähid Eesti veekogudes üldreeglina 2 korda. 1952. aastal toimus Lõuna- ja Kesk-Eesti veekogudes (joon. 11) esimene kestumine juuni algusest juuli keskpaigani ja teine kestumine augusti algusest septembri esimese dekaadi lõpuni. 1955. aastal toimus Kavati järves (tabel 5 ja joon. 7) esimene kestumine juuni teisel poolel ja juuli kahel esimesel dekaadil, kusjuures

---

* Jõevähkide kaalulist kasvu seostatakse siit alates vanuse asemel pikkusega.

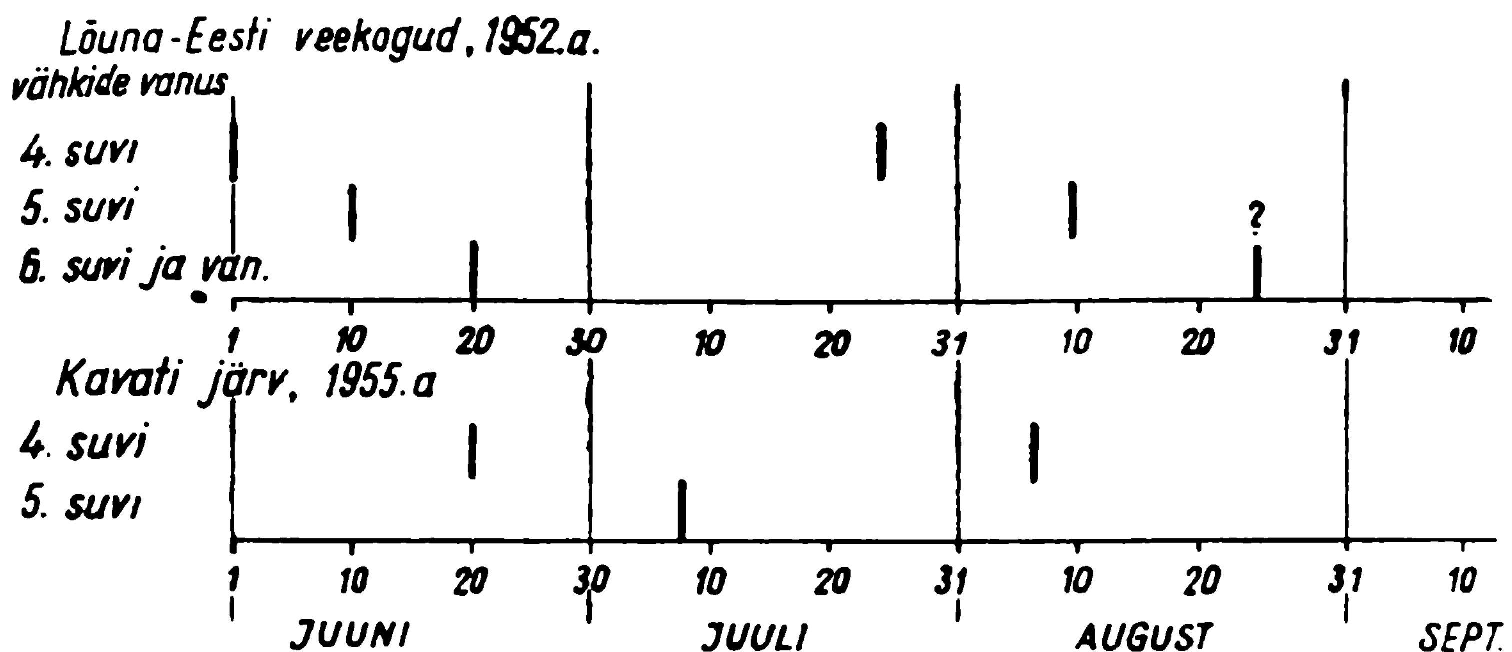
emastel algas ja lõppes see umbes üks nädal hiljem isastest. Teine kestumine toimus augustis ja oli (eriti emaste osas) esimesest vähem intensiivne, mistõttu tuleb arvata, et sellest ei võtnud osa kõik isendid.

Keskmine pikkus suurenes Kavati järves 1955. aastal 4. elusuve jooksul isastel jõevähkidel 7,4 cm-lt 9,5 cm-ni ehk 2,1 cm võrra (esimese kestumisega 1,1 cm ja teise kestumisega 1,0 cm) ning emastel 7,6 cm-lt 8,9 cm-ni ehk 1,3 cm võrra (esimese kestumisega 0,8 cm ja teise kestumisega 0,5 cm) (303 is.) Neist andmeist on selgesti näha emaste kasvu aeglustumine, eriti 4. elusuve teisel poolel, mida võib seletada intensiivse ovogeneesiga gonaadides — valmistumisega esmakordseks kudemiseks, mis toimub Eesti veekogudes reeglina 4. sügisel (vt. lk. 56).

Jõevähkide keskmiseks pikkuseks 4. elusuve keskpaiku, s. t. umbes kolme aasta vanuselt, võib Lõuna- ja Kesk-Eesti veekogudes arvestada isastel 7,5—9 cm ja emastel 7—8,5 cm (joon. 12).

Koorikuvahetus ja kasv 5. elusuvel ja vanemail jõevähkidel. 1952. a. suvel (joon. 11) kestusid 5. elusuve isased jõevähid Lõuna- ja Kesk-Eesti veekogudes kaks korda, kusjuures esimene kestumine toimus juunis-juulis ja teine augustis-septembris. Esimese kestumise alguse rohkem kui kahenädalase hilinemise tõttu, mida põhjustas külm kevad, toimus 1955. aastal Kavati järves 5. elusuve ja vanematel isastel ainult üks kestumine, mis algas juuli 2. nädalal ja lõppes põhiliselt augusti alguses (tabel 5 ja joon. 7), kuna üksikud «mahajääjad» kestusid veidi hiljem. Seega kestuvad 5. elusuve isased jõevähid Eesti veekogudes soodsatel suvedel üldiselt kaks korda ja ebasoodsatel suvedel ainult üks kord. 1952. a. andmed näivad viitavat sellele, et ka 6. elusuvel võib osa isaseid kestuda veel kaks korda.

Kuna esimese ja vastavalt ka teise kestumise algus vähkidel nihkub vanuse suurenedes järjest hilisemale ajale (joon. 7 ja 13) ning koos sellega ka kestumise protsess ise pikeneb, on teise kestumise ärajäämine kõrgemas vanuses paratamatu nähtus, mis on tingitud sellest, et veetemperatuur langeb tavaliselt juba septembris allapoole kestumisprotsessi alustamiseks vajalikku miinimumi (umbes 12° C). Zur-Mühleni (1897) seisukohta 5. elusuve ja vanemate jõevähkide ainult ühekordsest kestumisest suveperioodil Eesti veekogudes ei saa, vähemalt 5. elusuve isaste osas, lugeda reegliks.



Joon. 13. Andmeid 1. ja 2. kestumise alguse ligikaudse aja kohta isastel jõevähkidel Eesti veekogudes seoses nende vanuse ja aasta meteoroloogiliste tingimustega.

Emased jõevähid kestuvad alates 5. elusuvest (s. t. pärast suguküpsuse saabumist) meie veekogudes reeglina ühe korra aastas (tabel 5, joon. 7 ja 11). Nende kestumine algab umbes 2,5—3 nädalat pärast lõimetishoolde lõppu ja vältab ligikaudu kuu aega. 1952. aastal toimus Lõuna-Eesti veekogudes vähipoegade lahkumine ema laka alt juuli teisel nädalal, esimesed vahetuva koorikuga eelmisel aastal kudenud emased ilmusid augusti alguses, enamik neist kestus sama kuu teisel ja kolmandal dekaadil. 1955. a. suvel Kavati järves lõppes emaste lõimetishoole umbes 20. juulil, kestumine algas augusti teisel nädalal ja lõppes septembri alguses.

Budnikovi ja Tretjakovi (1952) järgi toimub emaste kestumine kohe pärast lõimetishoolde lõppu, Nõukogude Liidu looderajoonides juulikuul. Autori andmed ja tähelepanekud räägivad vastu emaste kohese kestumise võimalikkusele pärast lõimetishooldest vabanemist. Nimelt, nagu selgus, esiteks, puuduvad kõigil emaloomadel vahetult pärast poegade laka alt lahkumist veel vähikivid, mille teke algab juba enne väliselt märgatavat kooriku pehmenemist ja teiseks, suguküpsetel vähkidel peab kestumisele eelnema vähemalt kahenädalane intensiivse toitumise periood, emavähkide toitumine aga lakkab lõimetishoolde lõpuperioodil peaaegu täiesti (vt. lk. 53—54).

Need suguküpsed emased aga, kes on jätnud kudemises eelmise aasta vahele ning pole seotud lõimetishooldega (vt. lk. 57), kestuvad peaaegu üheaegselt endavanuste isastega — juuni teisel poolel ja juulis (tabel 7 ja joon. 7 esimene graafiku kõrgumine), ning pole kahtlust, et osa nendest jõuab soodsatel suvedel kestuda veel teist korda. Ebasoodsatel suvedel aga (näiteks 1955. a., joon. 7), kui esimene kestumine nihkub juuli lõpule — augusti algusele, teist kestumist enam ei järgne.

Tabel 7

Andmeid sigimises aasta vahelejätnud emaste jõevähkide protsentuaalse hulga ja kestumisaegade kohta mõnedes Lääne- ja Põhja-Eesti veekogudes 1953. a.

Jrk. nr.	Veekogu	Proovipüügi aeg	Läbivaadatud suguküpsete ♀♀ arv	Sigimises aasta vahelejätnute %	Vahetuva koorikuga isendite % sigimises aasta vahelejätnute hulgas
1.	Ermistu järv	21.—24. VI	36	14	60
2.	Paadremaa jõgi	25. VI	15	47	86
3.	Kaisma-Suurjärv	27. VI	32	53	47
4.	Veskijõgi	5.—7. VII	42	72	27
5.	Männiku jõgi	17. VII	13	39	80

Jõevähi pikkuse juurdekasvu kohta 5. elusuvel Kavati järves ei saa tuua lähemaid andmeid, kuna nende ja 6. elusuve isendite vahelist piiri polnud enam võimalik täpselt kindlaks määrata. Isaste keskmine pikkus 5. elusuve lõpul oli siin umbes 11 cm. Jõevähkide keskmiseks pikkuseks Lõuna- ja Kesk-Eesti veekogudes võib võtta 5. elusuve keskel (s. t. umbes nelja aasta vanuselt) isastel 10—11 cm ja emastel 8,5—9,5 cm (joon. 12).

Andmed jõevähkide keskmise pikkuse kohta mõnedes Eesti veekogudes 6. elusuvel on esitatud tabelis 6.

Otsustades tööndusliku püügi andmete järgi, ei ela valdav enamik jõevähke Eesti veekogudes vanemaks kui 5—6 aastat. Seda tuleb seletada eelkõige püügi mõjuga, sest aeg-ajalt tabatakse siiski ka üksikuid palju suuremaid, 18—21 cm pikkusi eksemplare (suulised andmed), kelle vanus peaks olema 10—15 aastat.

Treimann (1935) märgib kahe 18 cm pikkuse jõevähi püüdmist Tamula järvest 1935. a.

Suurim autori poolt püütud isane jõevähk oli 14,6 cm pikk ja 128,9 g raske (Sinialliku järv, joon. 14) ning suurim emane jõevähk 13,2 cm pikk ja 58,6 g raske (Kaarna järv). Raskeim emane jõevähk kaalus 66,5 g (pikkus 12,9 cm, püütud Raigastvere järvest). Üksikutest veekogudest püüdis autor kõige rohkem suhteliselt suuri, 13,5—14,6 cm pikkusi isaseid jõevähke Sinialliku järvest (1955. a.) ja suuri, 12—13 cm pikkusi emaseid jõevähke Noodasjärvest (1952. a.).



Joon. 14. *Astacus astacus* (L.), ♂ *rt* 14,6 cm, kaal 128,9 g (Sinialliku järv, 17 IX 1955).

Arvestades materjali valikuta kogumist, tuleb jõevähi keskmist kasvukiirust Eesti veekogudes hinnata heaks.

Võrreldes jõevähi kasvu üksikutes veekogudes (osa andmeid tabelis 6) näib, et meie oludes on tähtsamateks kasvukiirust kujundavateks miljööfaktoriteks veekogu toidurikkus (eriti veealuse taimestiku ja litoraali bentose ning bentoplanktoni hulk) ja keskmine suvine veetemperatuur (viimasest oleneb ainevahetuse kiirus). Enamik veekogusid, kus jõevähkidel konstateeriti aeglast kasvu (näiteks Rassi ja Paadremaa jõgi, Kaisma-Suurjärv, Karu järv jt.), olid vähemalt proovipüügi kohtade ümbruses jõevähile toiduvaesed. Rassi jões, kus jõevähk kasvas erakordselt aeglaselt, kaasub toidupuudusele veel jõe allikaterohkusest ja läbi metsade voolamisest tingitud madal suvine veetemperatuur.

Pärssivat mõju kasvukiirusele näivad avaldavat veel huumusained. Näiteks soid läbivais vooluveekogudes, kus vähid paiguti suudavad elada, jäävad nad reeglina väikeseks.

Kasvu pidurdumist võib täheldada ka suure populatsioonitiheduse korral. Näiteks vähirikkas Kavati järves olid vähid märgatavalt väiksemad kui samas kõrval Alajärves; Kalijärves ei leidunud 1952. a. septembris introdutseerimiseks väljapüütud enam kui 8000 jõevähi hulgas ühtki isendit pikkusega üle 12,5 cm jne. 1930-ndatest aastatest pärinevad andmed märgivad jõevähi aeglast kasvu ja väikesi mõõtmeid tol ajal vähirikkas Saadjärves.

Elutingimuste kõrval avaldavad kasvukiirusele kahtlemata mõju ka populatsiooni pärilikud omadused.

Näiteks Seli ehk Tuiu ojas leiti 1954. aastal üldiselt heakasvulise populatsiooni hulgas väike rühm halvakasvulisi ja eksterjöörilt erinevaid isendeid, kes olid sinna rännanud nähtavasti selle oja lähteveekogust — Järise järvest, kus vähid kohalike elanike andmeil olevat veepinna alanemise tõttu mõne aja eest kadunud.

Seisu- ja vooluveekogudes elavate jõevähkide kasvukiiruse vahel ei ole Eesti NSV-s konstateeritud olulisi erinevusi.

Esitatud materjal sunnib autorit suhtuma täiesti eitavalt Arnoldi (1929) oletusesse vähkide kasvu üldise seaduspärasuse esinemisest, mille järgi kõik suguküpsed (üle 8 cm pikkused) jõevähid kestuvad aastas ainult ühe korra ja kasvavad pikemaks 0,5 cm võrra. Nimetatud hüpoteesi esitavad selle algkujul Arnold ja Zur-Mühlen (1902), tuginedes emaste jõevähkide pikkuse massilise mõõtmise andmeile O. Micha eksportvähkide kogumispunktis Šventsjonisis (Leedus), kus konstateeriti astmeliste pikkusrühmade esinemist iga 0,5 cm tagant. Kuna need pikkusrühmad esinevad (nii 1902. kui ka 1929. a. töödes esitatud materjalides) alati täis- ja poolsentimeetrilistel väärtustel, võib oletada, et tegemist on massilise mõõtmise ebatäpsusega.

Andmed jõevähi kaalulise

Materjal: 1354 eks. (♂♂ 618, ♀♀ 736),

Märkus: Arvestatud on kõva (erandjuhtudel ka

Sugu	Vähkide pikkusrühmad (cm)		2,5—2,9	3,0—3,4	3,5—3,9	4,0—4,4	4,5—4,9	5,0—5,4	5,5—5,9	6,0—6,4	6,5—6,9	7,0—7,4
♂♂	Läbivaadatud isendite arv		6	19	22	39	39	19	23	26	20	24
	Isendite kaalud g-des	Väikseim	0,35	0,52	0,92	1,25	1,84	2,60	2,80	4,40	6,4	7,6
		Suurim	0,59	0,90	1,33	1,84	2,70	4,50	5,10	7,8	9,5	11,0
		Keskmine	0,47	0,68	1,10	1,56	2,18	3,24	4,05	5,8	7,6	9,3
	Fultoni koefitsient $\left(\frac{\text{kaal g-des}}{\text{pikkus cm-tes}} \cdot 100\right)$		2,39	2,08	2,17	2,11	2,10	2,30	2,19	2,43	2,53	2,49
♀♀	Läbivaadatud isendite arv		14	25	36	41	36	23	20	15	24	18
	Isendite kaalud g-des	Väikseim	0,29	0,52	0,80	1,10	1,65	2,50	3,00	4,50	5,9	6,1
		Suurim	0,51	0,90	1,38	2,00	3,00	3,80	5,70	6,6	8,4	11,1
		Keskmine	0,42	0,70	1,03	1,53	2,18	3,30	3,93	5,6	7,4	8,6
	Fultoni koefitsient		2,13	2,14	2,03	2,07	2,10	2,35	2,12	2,35	2,46	2,30

K a a l u l i n e   k a s v. Tabelis 8 on esitatud andmed mitmesuguse pikkusega jõevähkide kaalu kohta Eesti veekogudes. Neist andmeist nähtub, et kuni umbes 7 cm pikkuseni suureneb mõlematel sugupooltel kaal enam-vähem ühtviisi, kuid siit peale hakkavad emased jääma isastest kergemaks, mis muutub eriti tähelepandavaks üle 10 cm pikkuste isendite hulgas. Sealjuures ei saa isaste suhteliselt suuremaid sõrgu pidada ainsaks kaalu erinevuse põhjuseks.

Eri veekogudes osutus jõevähkide suhteline raskus suuresti erinevaks (joon. 15). See on ka üheks põhjuseks, miks tabelis 8 esinevad suured erinevused isendite minimaalses ja maksimaalses kaalus 0,5 cm-liste pikkusrühmade piires.

Tabel 8

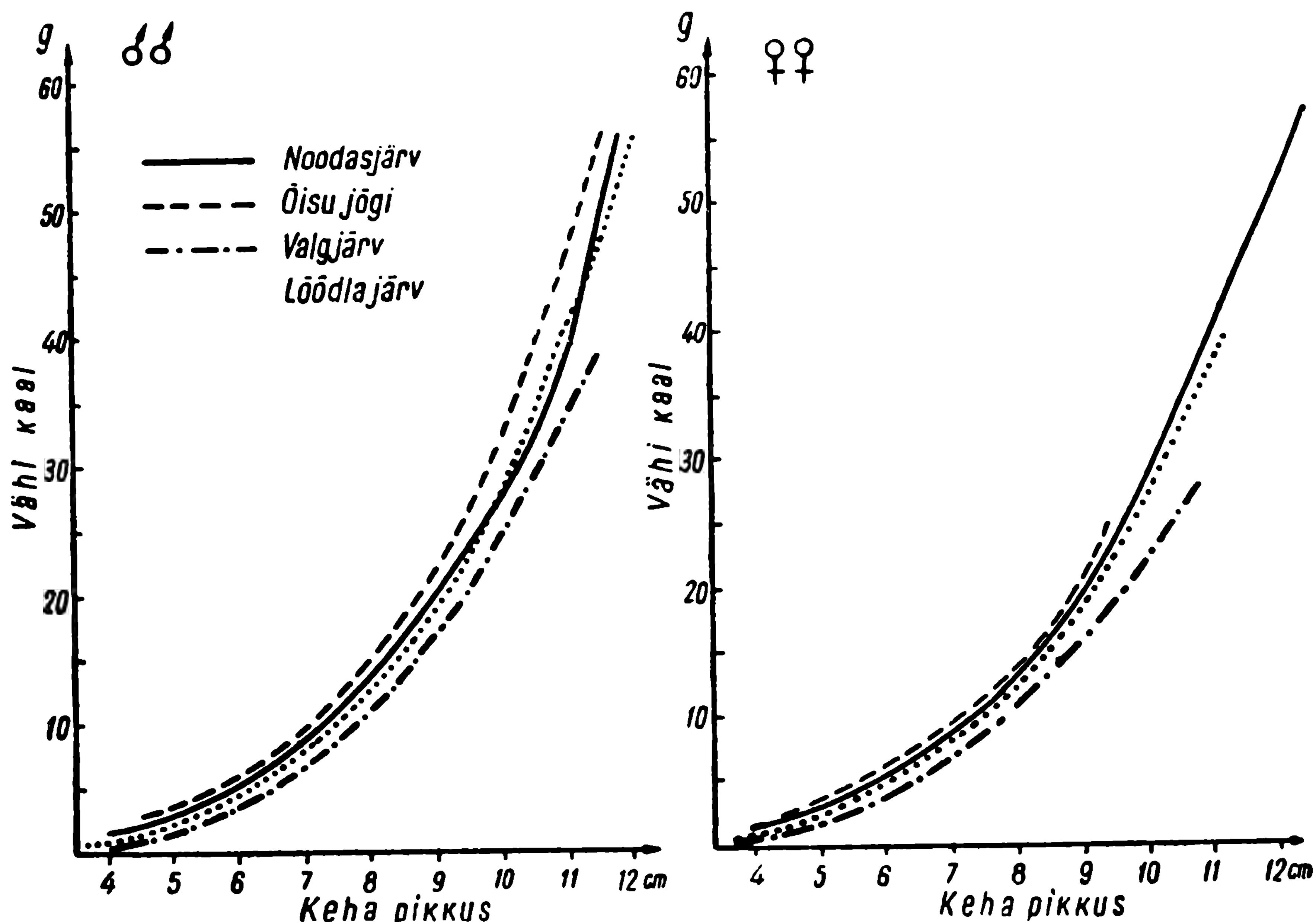
kasvu kohta Eesti veekogudes
kogutud umbes 50 eri veekogust 1952.—1955. a.
pehmevõitu vahetumata) koorikuga isendite kaalusid

7,5–7,9	8,0—8,4	8,5—8,9	9,0—9,4	9,5—9,9	10,0—10,4	10,5—10,9	11,0—11,4	11,5—11,9	12,0—12,4	12,5—12,9	13,0—13,4	13,5—13,9	14,0—14,4	14,5—14,9
32	31	36	32	40	50	39	31	41	12	18	6	7	5	1
8,1	11,8	14,0	16,7	21,4	24,2	29,3	35,8	39,0	52,4	61,6	69,1	80,9	92,9	
14,5	19,3	24,1	27,1	36,8	38,1	46,6	53,1	69,6	76,2	80,8	89,3	108,7	109,7	
12,1	14,4	18,4	21,8	26,1	32,1	38,0	44,7	53,1	64,5	71,4	80,6	94,7	99,5	128,9
2,65	2,61	2,79	2,80	2,85	3,03	3,10	3,18	3,32	3,55	3,49	3,50	3,68	3,48	4,14
24	42	70	76	84	59	57	33	22	12	4	1	—	—	—
9,1	10,4	13,2	12,3	19,2	20,0	22,7	26,5	31,7	43,1	58,5	—	—	—	—
13,2	17,3	24,1	26,9	28,9	36,3	42,8	45,2	54,7	56,0	66,5	—	—	—	—
11,2	14,2	16,7	19,6	23,6	26,8	33,0	38,6	45,4	50,5	60,9	58,6	—	—	—
2,45	2,74	2,54	2,52	2,59	2,53	2,69	2,75	2,83	2,73	2,97				

Kasutades võrdluseks kirjandusandmeid näeme (joon. 16), et jõevähi kaaluline kasv Leningradi oblasti Luuga ümbruse veekogudes on väga lähedane Eesti veekogude keskmisele. Suhteliselt rasked on jõevähid Lankoweri järves Saksamaal, uskumatult kerged aga Rambouillet' lähedal tiikides Prantsusmaal (S o u b e i r a n i andmed).

Tabelist 8 näeme ka, et pikkuse ja kaalu suhet väljendav nn. Fultoni koefitsient jõevähi kasvades üldiselt pidevalt suureneb *.

* Erandina väheneb Fultoni koefitsient jõevähipoegadel (seoses metamorfoosiga) esimesel kolmel elunädalal, olles koorumisel 3,78, ühe nädala vanuselt 2,63, kahe nädala vanuselt 1,81 ja kolme nädala vanuselt ainult 1,77 (nelja nädala vanuselt juba 1,93). Ajutised koefitsiendi tagasiminekud, eriti emaste



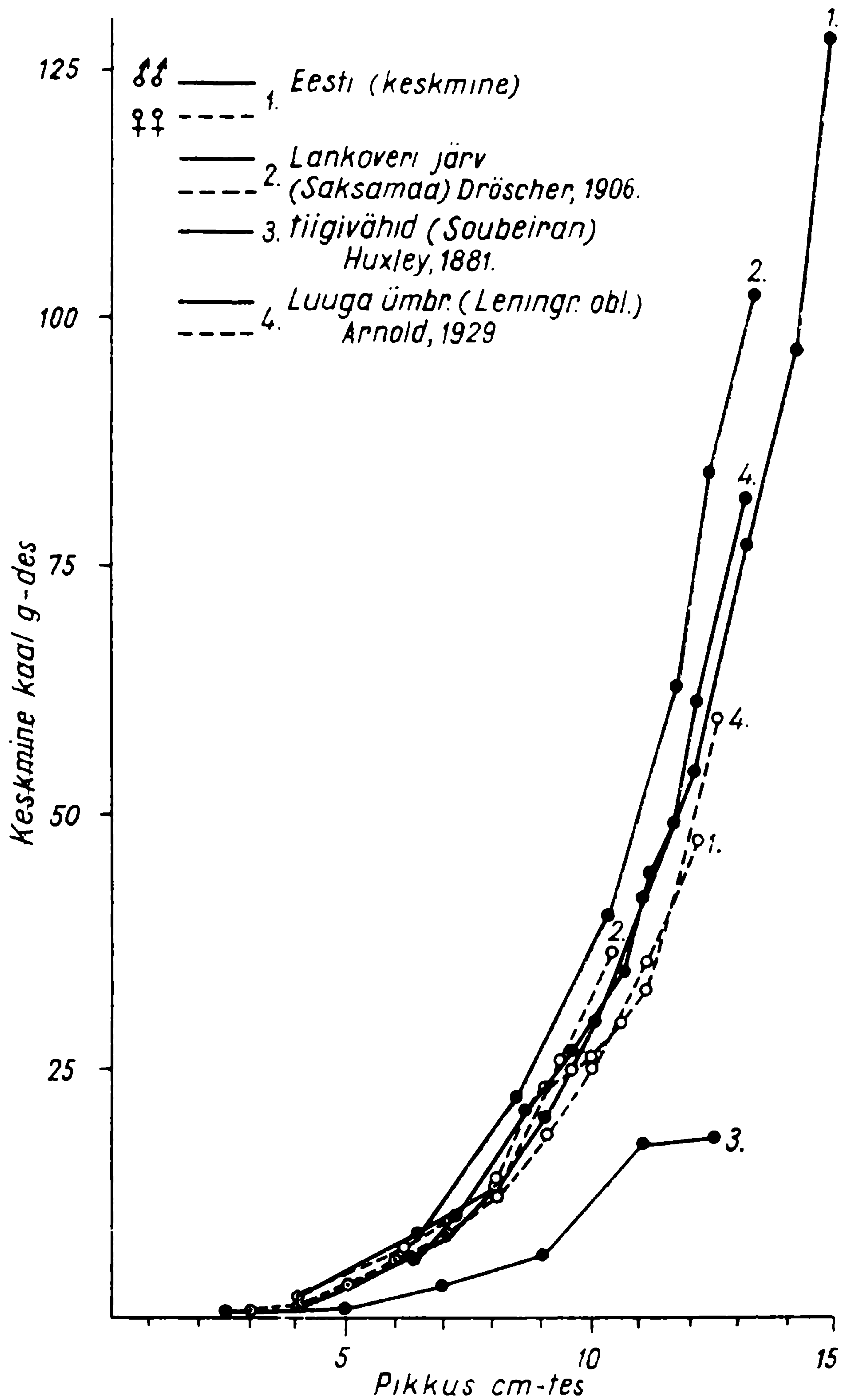
Joon. 15. Võrdlevaid andmeid jõvähi suhtelise raskuse kohta mõnedes Eesti veekogudes 1952. aastal. (Materjal umbes 250 eks.).

Kuigi Fultoni koefitsient ei väljenda otseselt keha proportsioone suguküpsete isaste vähkide osas, kellel sõrgade kaal kasvab suhteliselt kiiremini keha kaalust, on siiski ilmne, et jõevähid ei muutu vananedes pidevalt «saledamaks», nagu väidab Smolian (1926), vaid, vastupidi, «jässakamaks».

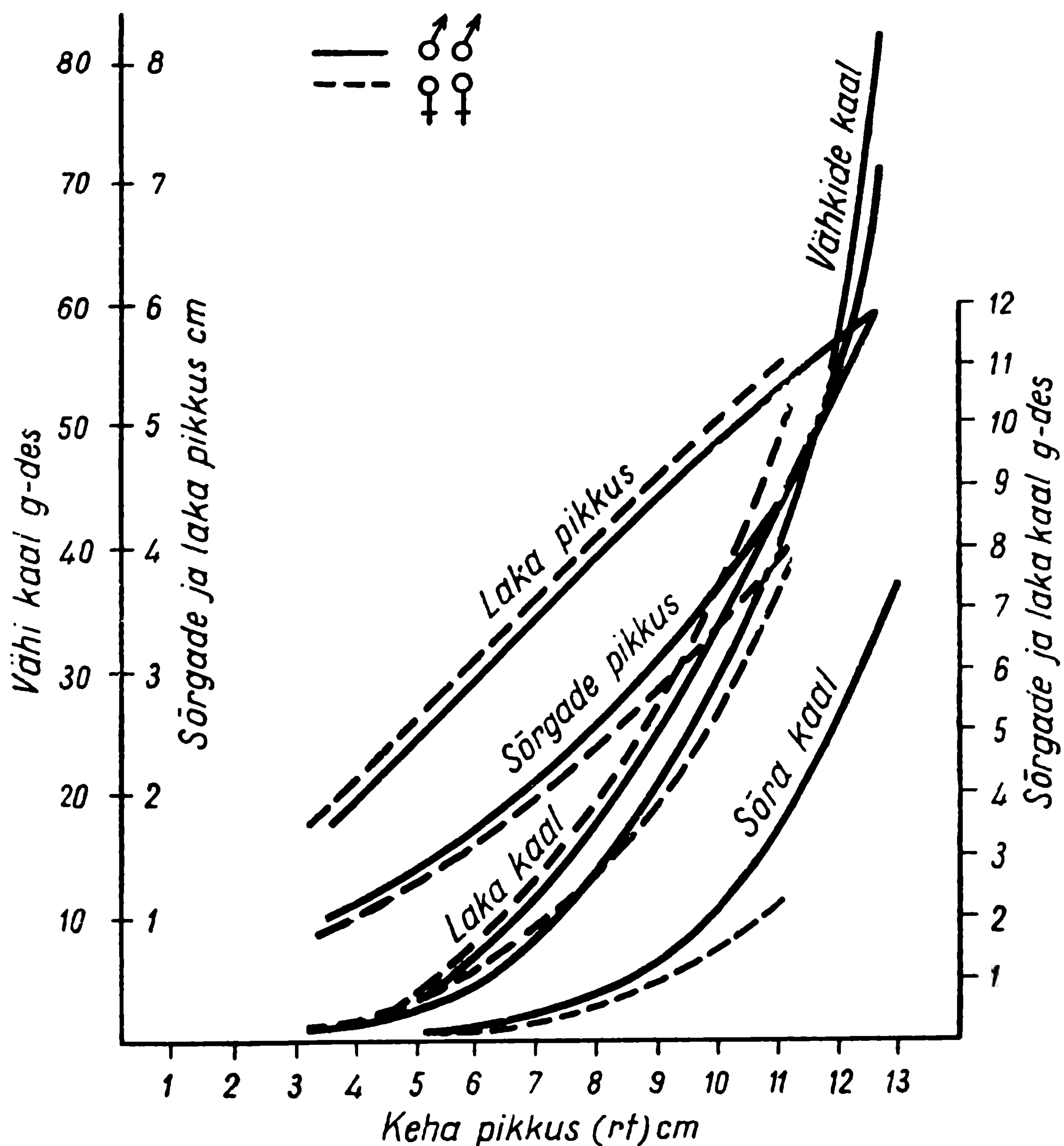
Joon. 17 esitatud andmed iseloomustavad jõevähi laka (e. abdoomeni) ja sõrgade kasvu, kus ilmnevad järgmised sugupooltevahelised iseärasused: 1) lakk on emastel juba üheaastaselt 1—2 mm võrra pikem kui isastel ja selle kasv kiireneb mõnevõrra pikkusel 7—8 cm, s. t. vahetult enne suguküpsuse saabumist; 2) sõrgade kasvukiirus on kuni suguküpsuse saabumiseni (umbes 7 cm pikkuseni) mõlematel sugupooltel peaaegu võrdne, kuid siitpeale hakkavad isaste sõrad kasvama emaste omadest tunduvalt kiiremini.

---

osas, on tingitud materjali heterogeensest päritolust ja sellest, et pole lahus hoitud hiljuti kestunud kõva koorikuga emaseid neist, kes seoses lõimetishooldega kestusid viimati 9—11 kuud tagasi.



Joon. 16. Võrdlevaid andmeid jõevähi kaalulise kasvu kohta Eestis ja mujal.

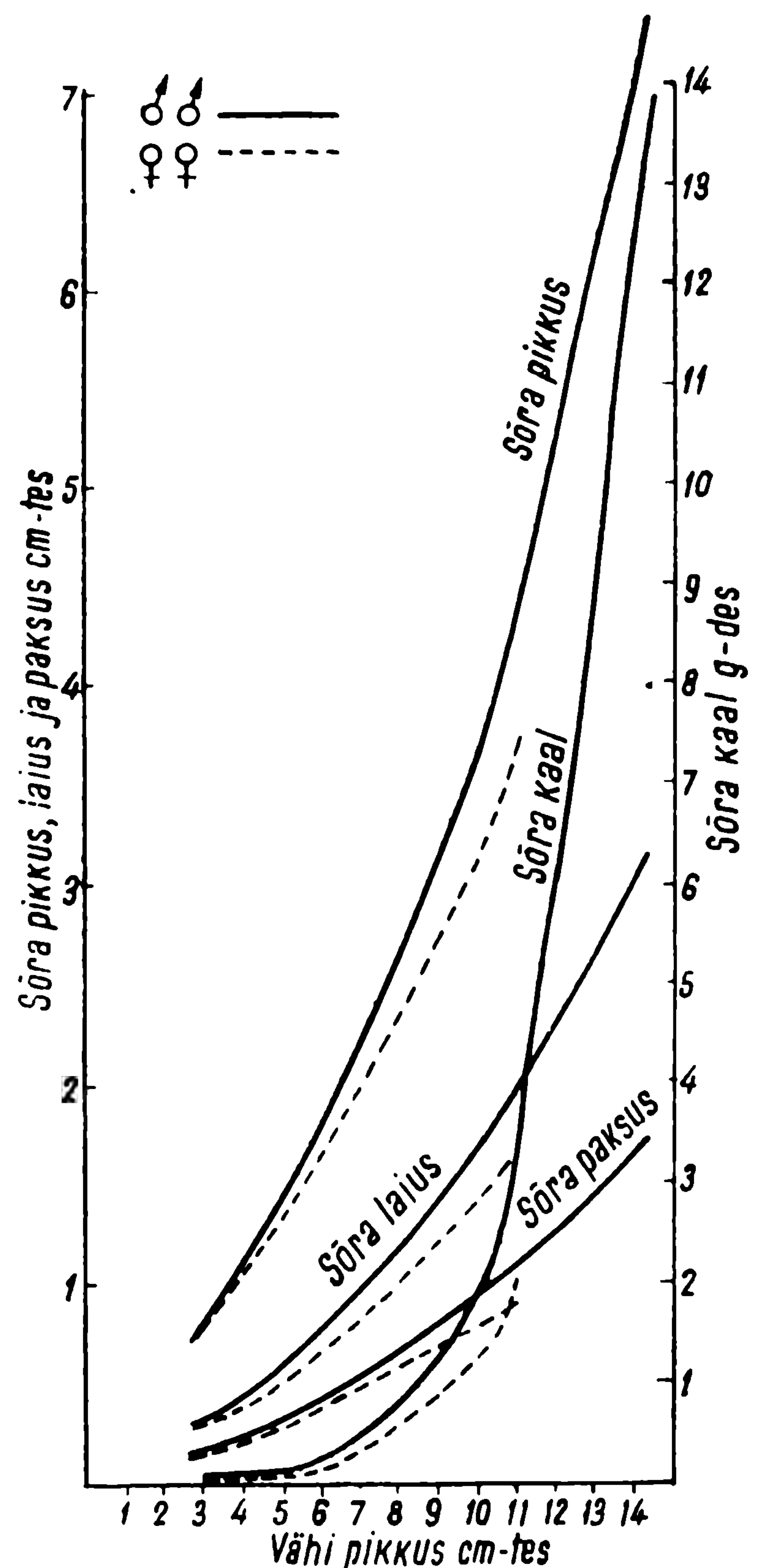


Joon. 17. Andmeid jõevähi nn. söödavate kehaosade (laka ja sõrgade) kasvu iseloomu kohta (materjal umbes 200 is., Lõõdla ja Murati järv VI—VII 1952. a.).

Suhteliselt suurema laka esinemist emastel ja suuremate sõrgade esinemist isastel võib autori arvates seletada loodusliku valiku, sealhulgas, eriti isastel, ka sugulise valiku toimega.

Joonisel 18 ja tabelis 9 Kavati järve materjalil esitatud andmeist nähtub, et jõevähi sõra üldkuju, mis võib küll olla erinev eri veekogude vähkidel ja mõnikord varieeruda ka indiviiditi sama veekogu piires (vt. lk. 128, tabel 33 ja joon. 50), ei näita vähkide sugupoolest ega suurusest sõltuvaid erinevusi, sest sõra pikkuse, laiuse ja paksuse suhted jäävad alati konstantseiks.

Vähikividest. Vähikivid ehk gastroliidid, arvult 2 (joon. 19), on nõguskumera läätse kujulised moodustised, mis esinevad vähkidel kestumise ajal ja paiknevad mao külgmistes epiteelialustes väljasopististes. Vähikividesse ladestatakse kirjanduse andmeil osa vanast koorikust ärakantud lubisooli * ja kooriku kitiinset põhiainest. Nagu näitasid vaatlused, tekivad vähikivid mõned päevad kuni nädal aega enne väliselt tuntavat vana kooriku pehmenemist, esinevad kõigil vana pehmeneva koorikuga vähkidel, suurenedes pidevalt kuni kestumise momendini. Nende keskmine kogukaal oli pehme vahetumata kooriku faasis 6—7,9 cm pikkustel vähkidel 0,28 g, 8—9,9 cm pikkustel vähkidel 0,57 g ja 10—11,9 cm pikkustel vähkidel 0,95 g (materjal 34 is.). Vähikivide läbimõõt 10—11,9 cm pikkustel vähkidel on 1 cm ümber. Seoses vana kesta äraheitmisele kaasuva maoepiteeli uuendumisega satuvad vähikivid makku, kus hakkavad kiiresti vähenema ja kaovad mõne päeva jooksul. Näiteks Kise ja Murati järves 19.—22. VI 1952. a. esinesid vähikivid pehme vahetunud koorikuga isendeist 90 protsendil ja poolpehme vahetunud koorikuga isendeist 38 protsendil, puudusid aga juba kõigil pehmevõitu vahetunud koorikuga isendeil (materjal 50 is.).



Joon. 18. Andmeid jõevähi sõrgade kasvu seaduspärasuste kohta (materjal 75 eks., Kavati järv 1955. a.).

Varem arvati, et vähikivid lahustuvad maos seedefermentide toimel, nende ained imenduvad, juhitakse vere kaudu uude koorikusse ja kasutatakse ära selle ülesehitamisel. Mann ja Pieplow

* Lubisooli sisaldavad gastroliidid Dulki andmeil (Huxley 1881) jõevähil üle 80%, Manni ja Pieplowi (1938a) andmeil ameerika vähil umbes 50%

Tabel 9

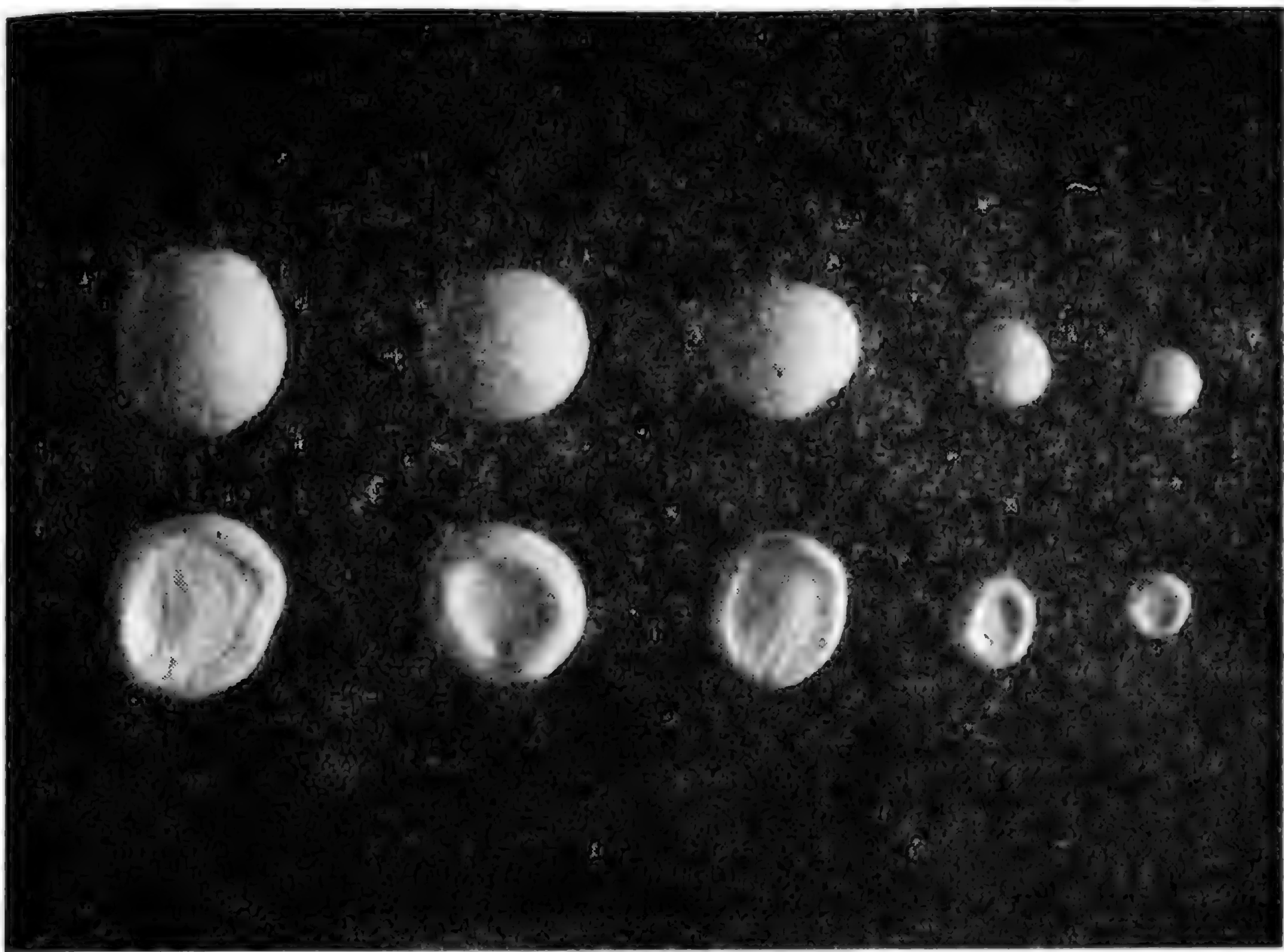
Andmeid jõevähi sõra üldkuju kohta mitmesugustel suurustel
(joon. 18 järgi)

Isendite pikkus (cm)	Sugu	Sõra keskmised mõõtmed (cm) ja nende suhted				
		Pikkus	Laius	Laius / pikkus	Paksus	Paksus / pikkus
3,0	♂♂	0,8	0,32	0,40	0,18	0,23
	♀♀	0,8	0,32	0,40	0,18	0,23
7,0	♂♂	2,2	0,95	0,43	0,50	0,23
	♀♀	2,0	0,85	0,43	0,45	0,23
11,0	♂♂	4,5	1,90	0,42	1,05	0,23
	♀♀	3,8	1,60	0,42	0,85	0,22
14,0	♂♂	7,0	3,00	0,43	1,60	0,23

(1938a), teostanud uurimisi ameerika vähil, väidavad aga, et vähikivid ei lahustu laos keemiliselt, vaid lagunevad puhtmehaaniliselt ja kaltsium-soolad ei imendu praktilisel hulgal, millega seoses vähikivide materjali ei kasutata uue kooriku ülesehitamiseks, vaid see eritatakse kehast koos fekaalidega. Uue kooriku inkrusteerimiseks vajalikud kaltsium-soolad saadakse Manni ja Pieplowi andmeil peaaegu kogu ulatuses otseselt veest ja mitte toidu kaudu.

Manni ja Pieplowi (1938a) teooriat ei saa autori arvates pidada täiel määral tõestatuks. Näiteks muutub arusaamatuks vähikivide funktsioon üldse. Viimastesse talletatakse Manni ja Pieplowi andmeil umbes $^1/_4$ vanast koorikust resorbeeritud materjalist. Kuna vähi veres samade autorite andmeil kestumise ajal CaO hulk oluliselt ei tõuse, peame oletama, et $^3/_4$ resorbeeritud kooriku materjalist juhitakse otseselt vette, ning pole selge, miks ülejäänud $^1/_4$ käib sedasama teed palju keerulisemal viisil, vähikivide kaudu. Kooriku ülesehitamiseks vajalike ainete hankimisega võib seletada ka fakti, et suur osa jõevähke tarvitab vahetult pärast kestumist toiduks oma vana äraheidetud koorikut (vt. lk. 53).

Arvestades öeldut arvab autor, et hoolimata suurema osa kooriku inkrusteerimiseks vajalike kaltsium-soolade saamisest vahetult veest, kasutavad jõevähid uue kooriku ülesehitamisel ka vähikividesse talletatud ja toidu kaudu vastuvõetud materjali, sealhulgas ka kaltsium-sooli.



Joon. 19. Jõevähi gastroliidid. Suurendus umbes 1,7 korda.

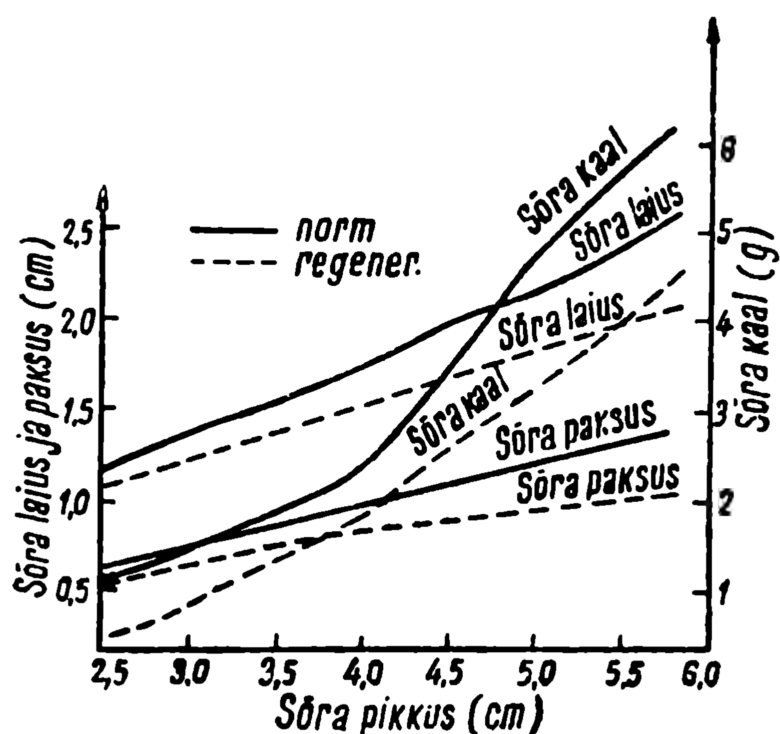
3. AUTOTOOMIA JA REGENERATSIOONID

Jõevähk autotomeerib ja regenereerib kõiki kehalisandeid: antennulaid, antenne, silmi, suiseid, lõugjalgu, käimisjalgu (kaasa arvatud sõrad) abdominaaljalgu ja uropoode. B a l s s i (1926/27) järgi regenereeritakse ka kaotatud telson, kuid mitte siseorganid.

Jäsemete autotomeerimine on jõevähil närvisüsteemi poolt juhitav ja suurel määral tahtele alluv tegevus, ning seda tuleb vaadelda kaitsekohastumisena. Haava jäseme murdekohal suleb koaguleerunud veri, misjärel tekib regeneraat. See on algul lihtsa pungakese kujuline, kuid omandab hiljem taastatava jäseme kuju ja liigestuse. Regenereerimise kiirus oleneb kestumise sagedusest ja on noortel vähkidel tunduvalt suurem kui vanadel.

Regenereerimisel etendab tähtsat osa kesknärvisüsteem. Näiteks taastub kaotatud silm ainult siis, kui on terveks jäänud *ganglion opticum*, kuna vastasel korral tekib selle asemele antennilaadne moodustis (B a l s s 1926/27 jt.).

Eesti veekogudes konstateeriti jõevähkidel eriti käimisjalgade, antennide ja uropoodide autotomeerimist — regenereerimist. Neist



Joon. 20. Võrdlevaid andmeid jõevähi normaalsete ja regenereeritud sõrgade pikkuse, laiuse, paksuse ja kaalu kohta Eesti veekogudes (materjal 30 eks.).

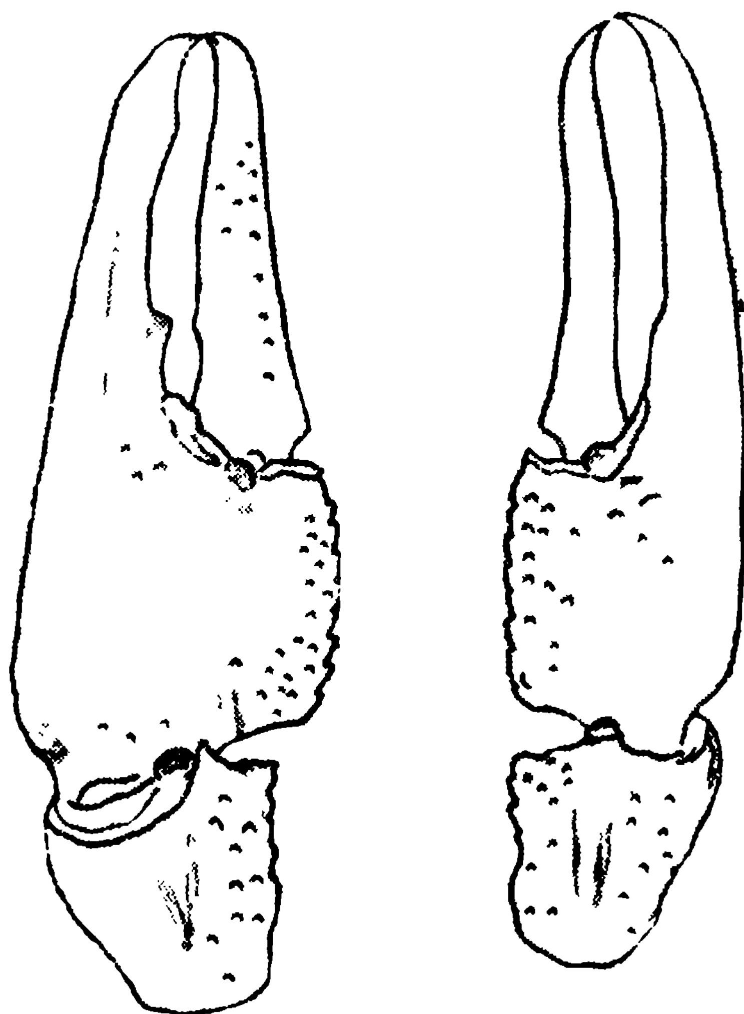
uuriti sõrgade (= 1. käimisjalgade paar) autotomeerimist — regenereerimist, kui kõige sagedamini esinevat nähtust.

Näiteks Kise järvest 1952. a. septembris püütud 378 jõevähist olid puuduvate või regenereeritud sõrgadega 37 (9,8%). Neist 19 isendil puudus üks ja ühel mõlemad sõrad. Regenereeritud sõrgu esines 18 isendil, neist kahel mõlemad sõrad.

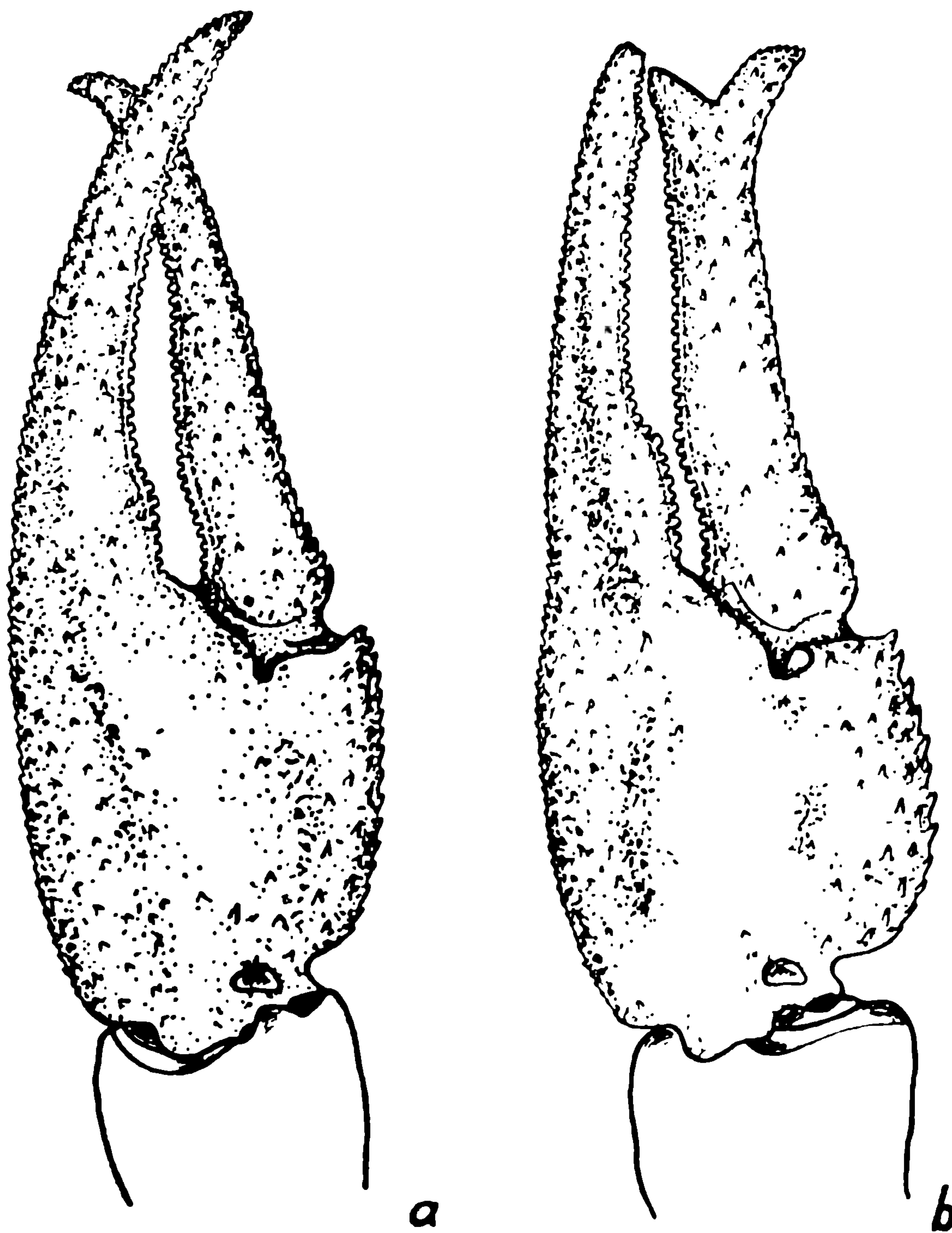
Sõrgade autotomeerimine on jõevähil fülogeneetilises arengus muutunud tunduval määral tahtest sõltumatuks, esinedes peale otsese sõrgadest haaramise veel mõnede haiguste (eriti vähikatku), vähkide keevasse vette asetamise, hapnikupuuduse jne. korral. Sealjuures toimub sõrgade autotomeerimine peaaegu eranditult preformeeritud murdekohast — išhio- ja basipodiidi vahekohalt, kus tavalise liigese asemel esineb lihtne õmblus.

Sõrgade autotomeerimise refleksi väljakujunemise astmes konstateeriti üksikute veekogude jõevähkide vahel suuri erinevusi, mida on võimalik seletada vähkide väljapüügi intensiivsusega, nende varjetingimuste spetsiifikaga veekogus ja teiste põhjustega.

Kui näiteks intensiivse püügiga Kavati järves peaaegu kõik jõevähid sõrgadest haaramisel need kohe autotomeerisid, siis Sinialliku järves, kus püük puudus, Audla jões ja mujal seda ei täheldatud peaaegu üldse. Huvitav on märkida, et Audla jõe vähkidel asendas sõrgade autotomeerimise refleksi nähtavasti refleks viibida alati uru suudmel ja püüdja lähenedes urust väljuda. Nimetatud jõe turbaste kallaste ja turbamudase põhja tõttu (vesi muutub püüdja vees liikudes kergesti läbipaistmatuks!) tuleb selle refleksi teket seletada eelkõige



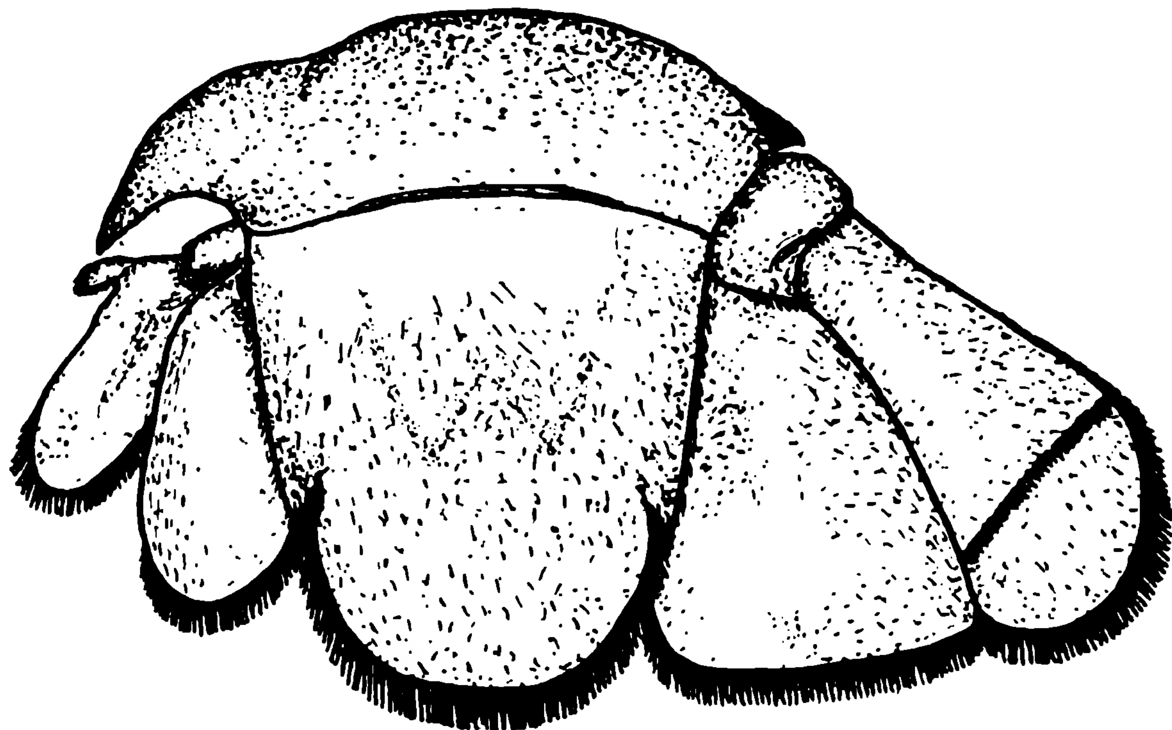
Joon. 21. *Astacus astacus* (L.) normaalse ja regenereeritud sõra üldkuju (skemaatiliselt).



Joon. 22. a) Mittetäisväärtuslik jõevähi sõra regeneraat (♂ *rt* 9,8 cm, Kavati järv 30. IX 1955). b) Superregeneratsioon jõevähi sõral, tekkinud seoses daktülopodiidi vigastamisega (♂ *rt* 9,5 cm, Rassi jõgi 21. IX 1955).

kunstliku valikuga: sügaval urgudes istuvate või sinna põgenevate vähkide väljapüügiga ja jõepõhjal varju otsivate vähkide enamiku ellujäämisega.

Jõevähi sõrgade regeneraadid erinevad pikka aega märgatavalt normaalseist sõrgadest. Kasvades kiiresti pikkuses, jäävad nad suhteliselt kitsamaks, õhemaks ja kergemaks (joon. 20) ning nende protopodiidi sõrmjätkel puudub liigile tüüpiline sisselõige, mistõttu nad lähenevad oma üldkujult suuresti kitsasõralise vähi sõrgadele (joon. 21). Vanemaks saades hakkab regeneraat oma kujult üha enam lähenema normaalsele sõrale ja muutub viimaks sellega täiesti ühesuguseks. Kuna kitsasõralist vähki tuleb pidada jõevähist fülogeneetiliselt nooremaks liigiks (mida muuseas tõendab ka noorte kitsasõraliste vähkide sõrgade kuju lähedus jõevähi omadele) ei saa



Joon. 23. Jõevähk regenereeruva vasema uropoodiga (♀ *rt* 8,6 cm, Raigastvere järv 17. VI 1955).

jõevähi sõra regenereerimist pidada atavistlikuks, nagu seda arvavad Schulz (1905), Entz (1915) jt.

Sõra regeneraatide hulgas esineb sageli mittetäisväärtuslikke moodustisi. Näiteks täheldati korduvalt daktülopodiidi ja protopodiidi sõrmjätke kokkusobimatust nende ebanormaalse kõverdatuse tõttu (joon. 22 a).

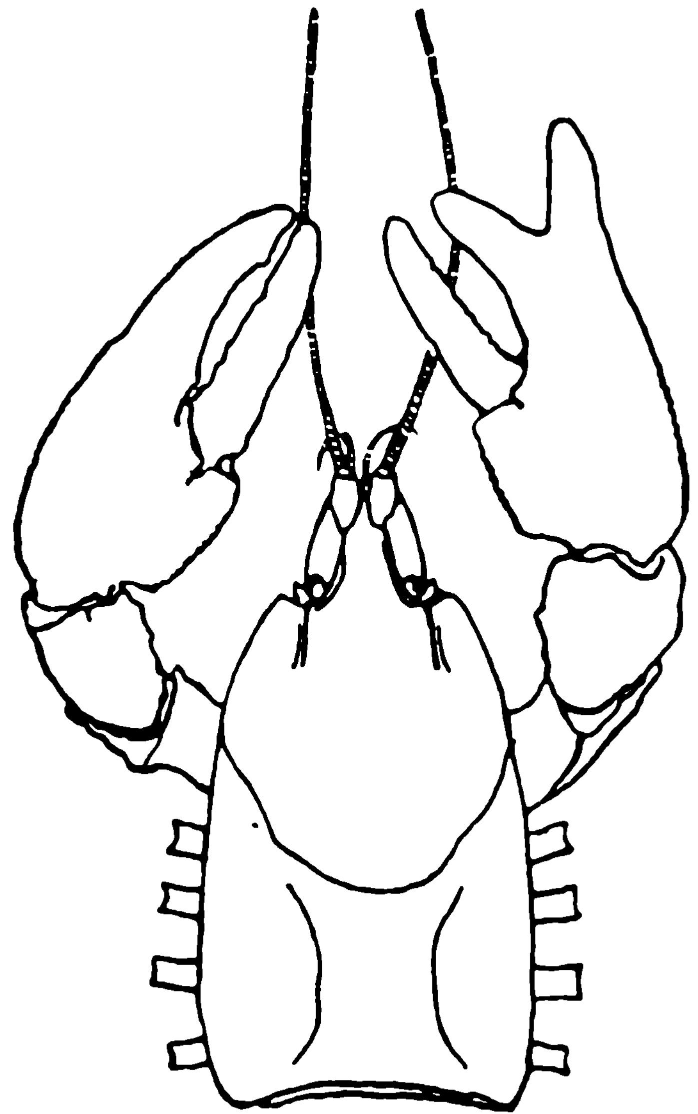
Sõra üksikute lülide (eriti karpo- või protopodiidi) vigastamine võib vähkidel esile kutsuda nn. ülemääraliste e. superregeneraatide arengu. Niisuguste «monstrummoodustiste» esinemist märgib jõevähil näiteks W. Bateson (Stahr 1936), kivivähil Pesta (1926) (joon. 24), kitsasõralisel vähil Stahr (1936) ja ameerika homaaril (*Homarus americanus* Milne-Edw.) Balss (1926/27). Üksikuid superregeneratsioone konstateeris autor jõevähil ka Eesti veekogudes (joon. 22b ja 29).

4. TOITUMINE

Kirjanduses on enamik autoreid [Dröscher 1897 ja 1906, Zur-Mühlen 1897, Smolian 1926, Pesta 1926, Schellenberg 1928, E. Walter (Kutšin 1930), Wesenberg-Lund 1939 jt.] seisukohal, et jõevähk tarvitab enamasti loomset toitu, kusjuures märgitakse usside (eriti väheharjasusside), molluskide (tigude ja karpide), putukate ja nende vastsete (eriti surusääsklaste vastsete), teiste koorikloomade (lõpusjalaliste, karpvähiliste, kirpvähiliste, kakandiliste, ka oma liigikaaslaste), väikeste kalade, konnade ja nende kulleste ning isegi vesirottide (!) söömist. Taimset toitu, mille kirjanduse andmeil moodus-

tavad vee-õistaimede *Elodea*, *Potamogeton*, *Ceratophyllum*, *Carex*, *Phragmites*, *Scirpus*, *Stratiotes*, *Nuphar*, *Nymphaea* jt., sambla *Fontinalis*, mändvetik *Chara* jt. rohelised osad, taimejuured, puude lehed ja taimne detriit, sööb jõevähk nende autorite järgi rohkem ainult noores eas.

Vastupidiselt eelnevale leidsid Arnold (1929) Leningradi oblastis, Pieplow (1938) Saksamaal ja Kurenkov (1951) Kalinini oblastis jõevähi maosisudes suures ülekaalus taimseid jäänuseid, eriti õistaimede rohelisi osi ja poolkõdunenud taimeosi.



Joon. 24. Protopodiidi sõrmjätke vigastamisega seoses tekkinud sõra superregeneratsioon kivivähil (*Austropotamobius torrentium* Schrank). Pesta (1926) järgi.

Jõevähipoegade toit koosneb Schellenbergi (1928) järgi kõige varasematel staadiumidel peamiselt vetikaist (eriti ränivetikaist), hiljem aga mitmesugustest pisiloomadest (ainuraksed, lehtjalalised, karpvähilised, väikesed surusääsklaste vastsed jne.).

Kannibalismi on täheldatud peamiselt suuremate isaste jõevähkide juures, eriti kunstlikes tingimustes, kus seda alati ei saa põhjendada ka toidupuudusega (näiteks A. Schillingeri katsed, W. Dröscheri 1906 järgi).

Kitsasõraline vähk tarvitab ülekaalus taimset toitu, süües eriti kõrgemate veetaimede rohelisi osi (Arnold 1900 ja 1929, Budnikov 1932, Kurenkov 1951, Brodski 1954), kusjuures loomse toidu osatähtsus võib suureneda pärast talvitumist ja kestumist ning kopulatsiooniperioodil. Kannibalismi seob Budnikov (1940) selle liigi juures üleasustusega.

Ameerika vähi peatoidu moodustavad Saksamaa veekogudes Pieplowi (1938) andmeil veetaimed, teod ja rändkarp (*Dreissena polymorpha*), ning osalt putukate vastsed, kusjuures toidu koostises märgitakse samuti olulisi sesoonseid erinevusi.

Jõevähi toitumise uurimisel Eesti NSV-s analüüsiti autori poolt üksikasjaliselt (mikroskoobi ja binokulaari abil) 433 ja põgusalt (palja silma ja luubi abil) 215 mitmesuguse vanusega jõevähi maosisu, kokku 20 veekogust. Põhiline (ja ühtlasi sesoonne)

materjal pärineb Kavati järvest 1955. a. suveperioodist. Toidu kvalitatiivse ja kvantitatiivse koostise käsitlemisel piirdutakse ainult mikroskoopiliselt analüüsitud maosisude andmetega, kuna ülejäänutest märgitakse üksnes selgesti ära tuntud suuremaid objekte.

Toitumine 1. elusuvel. Äsja marjast koorunud, passiivselt ema laka alla kinnituvad vähipojad toituvad rebutagavaradest pearindmikus ja nende maod on täiesti tühjad. (Materjal Verijärvest 1952. a., 10 is.). Ühe nädala vanused, lahtiselt ema laka all viibivad vähipojad olid söönud Kavati järves 18. VII 1955. a. (joon. 25) rohkesti koorunud marjaterade kestade ja köidikute jäänuseid ema laka alt, samuti vetikaid (niitrohevetikad, *Euglena* sp.), seenehüüfe ja samblaid. Ühel juhusel esines toidus jõevähi koorikul parasiteeriv oligoheet *Branchiobdella pentodonta*, mis pidi olema haaratud emavähilt.

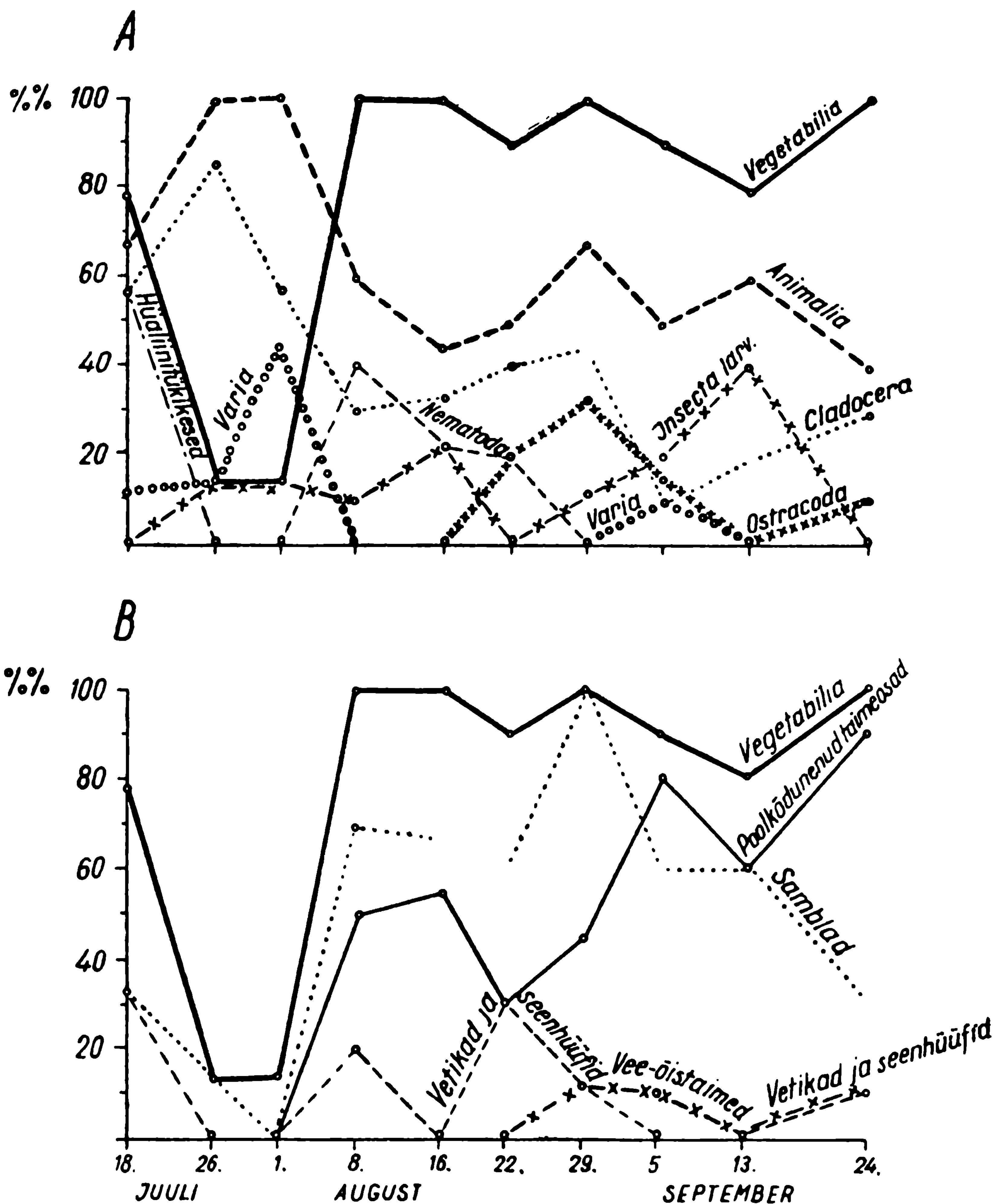
Esimesele kestumisele eelneval perioodil (26. VII ja 1. VIII) olid vähipojad Kavati järves tarvitanud peaaegu eranditult loomset toitu: vesikirbulisi (*Cladocera*), väikesi putukavastseid, vesilestalisi (*Hydracarinae*) ja rullikulisi (*Copepoda Harpacticoida*), kuna taimsest toidust esines magudes vähesel määral tundmatute taimede rohelisi osi.

Peale esimest kestumist tõusis järsult ülekaalu taimne toidukomponent, jäädes sellele kohale püsima suveperioodi lõpuni. Peamiselt oli söödud sammalde lehtede ja varte rohelisi osi ning poolkõdunenud taimeosi, vähem vetikaid (eriti rohevetikaid), seenehüüfe ja sügise poole ka vee-õistaimede rohelisi osi. Loomsetest objektidest jätkus pidevalt vesikirbuliste ja putukavastsete söömine, millele ajutiste komponentidena lisandusid augustis ümarussid (*Nematoda*) ja augustis-septembris karpvähilised (*Ostracoda*).

Loomsetest toiduobjektidest määrati: vesikirbulised *Alona affinis* (8 maos), *Pleuroxus* sp. (2 maos), *Acroperus harpae*, *Camptocerus* sp., *Ilyocryptus* sp., *Polyphemus pediculus* ja *Simocephalus vetulus* (1 maos), putukate vastsetest *Chironomidae* (2 maos) ja *Ephemeroptera* (1 maos). Ühes maos konstateeriti sammallooma statoblaste. Vesikirbulisi leiti ühe vähipoja maos kuni 4.

Ülevaade määratud taimseist objektidest on esitatud tabelis 12.

1. elusuve jõevähkide toit esimesele kestumisele järgneval perioodil mõnedes teistes veekogudes (Suur- Karu järvest väljuv kraav, Pikajärv, Rassi jõgi, Viljandi ümbruse veekogud) erineb vähe



Joon. 25. Andmeid jõevähi toitumise kohta 1. elusuvel Kavati järves 1955. aastal maosisude analüüsi põhjal. Toidu kvalitatiivne koostis loomse ja taimse komponendi ning objektide kohtamuse järgi (*A* — loomsed objektid ja loomse ning taimse komponendi kohtamus, *B* — taimsed objektid). Materjal — 94 maosisu.

Kavati järve vähkide toidust. 30-st sisaldisega maost esines taimseid objekte 29 ja loomseid objekte 18 maos, kusjuures söödud oli sammalde ja õistaimede rohelisi osi, poolkõdunenud taimeosi, vetikaid, vesikirbulisi, karpvähilisi, putukavastseid, vesilestalisi jm.

Määrati: samblad *Fontinalis* sp. *Drepanocladus* sp. õistaim *Elodea canadensis*, veskikirbulised *Alonella* sp., ja *Chydorus* sp., ehmestiivaliste (*Trichoptera*) ja kahetiivaliste (*Diptera*) vastseid, kirpvähk (*Gammarus* sp.).

Tühjade magude hulk oli esimese elusuve isendeil väike (7,3%).

T o i t u m i n e   a l a t e s   2.   e l u s u v e s t. Teise elusuve ja vanemate jõevähkide toidus Kavati järves 1955. a. oli kindlas ülekaalus taimne komponent, mis esines peaaegu kõigis magudes ja moodustas mahult keskmiselt rohkem kui 80% (tabelid 10 ja 11). Üksikutest vanuserühmadest olid söönud suhteliselt rohkem loomset toitu 2. elusuve vähid. Viimastel esines loomseid jäänuseid peaaegu pooltes magudes, mahuliselt keskmiselt $^1/_4$ toidujäänustest. Sama täheldati ka 4. elusuve ja vanematel (suguküpsetel) isastel. Toidujäänuste taimne komponent koosnes peamiselt sammalde ja vee-õistaimede lehtede ja varte rohelistest osadest (liigiline koosseis tabelis 12) ja poolkõdunenud taimeosadest, kuna vähesel määral esines õistaimede (*Acorus calamus, Carex* sp. sp. *Nuphar luteum*) seemneid ja vetikaid. Toidujäänuste loomses komponendis domineerisid putukavastsed (eriti rühmadest *Chironomidae, Culicidae* ja *Trichoptera,* vähem *Ephemeroptera, Odonata* ja *Lepidoptera*), kuna üksikuis magudes leidus ka putukavalmikute [rühmadest *Coleoptera* ja *Formicidae* (!)], kalade, vesikirbuliste, molluskide (*Viviparus* sp.), väheharjasusside, ümarusside, oma liigikaaslaste jne. jäänuseid, samuti sammalloomade statoblaste.

Taimse toidukomponendi hulgas olid samblad suurima osatähtsusega nii 2., 3. kui ka 4. elusuve ja vanemate jõevähkide toidus, õistaimede osatähtsus suurenes koos vanusega. Poolkõdunenud taimeosi, mille toiteväärtus näib seisnevat eelkõige nende mikroflooras, leidus hulgaliselt igas vanuses vähkide magudes.

Vanuselistest muudatustest loomses toidukomponendis võib märkida vähesel määral putukate valmikute söömise alustamist 3. elusuvel, kalade jäänuste (soomuste, luude, lihaste ja naha tükikeste) korduvaid leide suguküpsete isaste magudes ja zooplankterite täielikku kadumist vanemate vähkide toidus.

Nii kalade kui ka liigikaaslaste — jõevähkide toiduks tarvitamise puhul tuleb oletada surnud loomade söömist, milliseid esines Kavati järve kaldavees märgataval hulgal.

Üksikutest suveperioodi kuudest (tabel 11) olid 2. elusuve ja vanemad jõevähid söönud loomset toitu kõige enam juulis, millal seda esines ligikaudu pooltes magudes, mahuliselt umbes $^1/_6$. Sealjuures väärib märkimist asjaolu, et 2. elusuve isendid eraldi

Tabel 10

Andmeid jõevähi toidu kvalitatiivse ja kvantitatiivse koostise kohta vanuserühmade kaupa Kavati järves 1955. a. suveperioodil (maosisude analüüsi järgi)

		Läbivaadatud magude arv		Kohtamus protsentides																Maosisu keskmine kaal	Ligikaudne mahuline %	
				Taimsed objektid							Loomsed objektid											
						Rohelised osad										*Insecta*						
		Üldine	Sisaldisega	Üldine	Vetikad	Samblad	Õistaimed	Tundmatud	Taimeseemned	Poolkõdunenud taimeosad	Üldine	*Nematoda*	*Cladocera*	*Ostracoda*	*Astacus astacus*	*larvae*	*imagines*	*Pisces*	*Varia*		Taimsed jäänused	Loomsed jäänused
1. elusuvi		94	86	80	12	51	4	31	—	43	64	9	34	9	—	12	—	—	13	—	—	—
2. elusuvi		40	32	100	6	81	28	16	—	63	44	3	3	—	—	34	—	3	13	0,04	76	24
3. elusuvi		62	59	98	3	86	46	22	5	75	34	—	2	—	—	24	5	—	5	0,09	93	7
4. elusuvi ja vanemad	♂♂	58	53	100	6	83	76	21	2	60	43	—	—	—	—	26	9	9	4	0,38	85	15
	♀♀	73	64	100	2	86	54	23	10	63	24	—	—	—	3	12	7	2	2	0,26	95	5

Tabel 11

Andmeid 2. elusuve ja vanemate jõevähkide toidu kvalitatiivse ja kvantitatiivse koostise kohta Kavati järves 1955. a. suveperioodil üksikute kuude kaupa (maosisude analüüsi järgi)

Kuud	Läbivaadatud magude arv		Kohtamus protsentides														Ligikaudne mahuline %	
			Taimsed objektid							Loomsed objektid								
					Rohelised osad								*Insecta*					
	Üldine	Sisaldisega	Üldine	Vetikad	Samblad	Õistaimed	Tundmatud	Taimeseemned	Poolkõdunenud taimeosad	Üldine	*Cladocera*	*Astacus astacus*	*larvae*	*imagines*	*Pisces*	*Varia*	Taimsed jäänused	Loomsed jäänused
Juuni	56	51	100	6	88	59	22	10	51	28	—	—	18	6	2	10	91	9
Juuli	92	75	93	3	88	51	20	4	40	49	3	1	33	5	1	7	83	17
August	41	35	100	3	89	57	20	—	46	29	—	—	23	3	9	—	91	9
September	44	42	100	5	71	64	32	5	57	24	—	2	10	10	5	2	95	5

Määratud kõrgemate taimede roheliste vegetatiivsete osade kohtamusarvud jõevähi maosisudes Kavati järves 1955. a. suveperioodil

Jõevähkide vanus		Läbivaadatud sisaldisega magude arv	Samblad					Õistaimed					
			Acrocladium cuspidatum	*Campylium* sp.	*Drepanocladus fluitans*	*Fontinalis antipyretica*	*Mnium* sp.	*Acorus calamus*	*Carex* sp. sp.	*Elodea canadensis*	*Lysimachia thyrsiflora*	*Polygonum amphibium*	*Potamogeton* sp.
1. elusuvi		86	—	—	18	10	—	2	—	1	—	—	—
2. elusuvi		32	—	—	15	4	3	4	3	2	—	—	—
3. elusuvi		59	1	—	40	13	14	11	15	3	—	3	3
4. elusuvi ja vanemad	♂♂	53	3	1	32	10	9	21	26	7	1	2	3
	♀♀	59	—	—	27	13	9	17	30	9	1	1	1

võetuna olid söönud loomset toitu kõige enam juunis (kohtamus 80% magudes, mahuliselt 52%!).

Taimse toidukomponendi koostises suvekuudel olulisi muutusi ei konstateeritud. Märkida võib ainult sammalde osatähtsuse mõningat langust septembris ja poolkõdunenud taimeosade söömise teatud vähenemist kesksuvel. Loomsetest objektidest oli söödud putukate vastseid kõige enam juulis-augustis, putukate valmikuid septembris ja kalu augustis, kuna sammalloomade statoblaste esines vähkide magudes ainult juunis.

Kõik jõevähi peamised toidutaimed Kavati järves esinesid seal hulgaliselt, mis räägib toidu vähesest valitavusest.

Mõnedest teistest veekogudest kogutud võrdlusmaterjali hulgas on huvipakkuv hästi kasvanud 2. elusuve jõevähkide toit Suur-Karu järvest väljuvas kraavis 1955. a. juulikuul, milles loomne komponent moodustas mahult 51% (kohtamus 74% magudes), kusjuures oli söödud peaaegu eranditult putukavastseid (rühmadest *Chironomidae*, *Culicidae*, *Trichoptera*, *Ephemeroptera*), erandina ühel juhul ka noor kirpvähk (*Gammarus* sp.). Taimset toitu (sammalde ja õistaimede rohelisi osi ning poolkõdunenud taimeosi) esines 48% magudes, mahuliselt 49% (andmed 19 maosisu alusel).

Soova jões oli 1955. a. juunis-juulis 2. elusuve ja vanemate jõevähkide maosisudes ülekaalus taimne toit, mida esines 96% magudes, mahuliselt keskmiselt 70%. Söödud oli sammalde (*Drepanocladus* sp.) ja õistaimede (*Elodea canadensis*, *Acorus calamus, Carex* sp. jt.) rohelisi osi, samuti poolkõdunenud taimeosi. Loomses toidus, mida esines 64% magudes, mahuliselt keskmiselt 30%, olid esikohal putukavastsed (rühmadest *Trichoptera*, *Chironomidae*, *Ephemeroptera* jt., kuni 4 ühes maos), vähem oli söödud putukate valmikuid (kõik *Coleoptera*), molluske (*Anodonta* sp. *juv.* ja teod) karpvähilisi ja kalu (analüüsitud 22 maosisu).

Ülejäänud veekogudes (Kaisma-Suurjärv, Ermistu, Murati ja Pangodi järv) olid 2. elusuve ja vanemate jõevähkide maosisudes üldiselt tunduvas ülekaalus taimsed toidujäänused, millest määrati mändvetikas *Chara* sp., samblad *Drepanocladus* sp. ja *Sphagnum* sp., õistaimed *Acorus calamus*, *Carex* sp. sp. ja *Phragmites communis*. Loomsetest objektidest määrati molluskid *Anodonta* sp. *juv.* ja *Limnaea* sp. sp. Kahel korral täheldati ka kannibalismi (vähipoegade ja noorvähkide söömine).

Toitumisest kestumise ajal. Nagu selgus vaatlustel Kavati järvel ja mujal, toituvad jõevähid vahetult enne kestumise alustamist väga intensiivselt. Kestumise ajal peab, seoses maoepiteeli uuenemisega, toitumine ajutiseks katkema. Kogutud andmed näitavad, et toitumine katkeb pehmevõitu ja poolpehme vahetumata kooriku faasis. Sel ajal leidub vähkide magudes mõnikord küll veel üksikuid toiduosakesi (tabel 13), kuid vana maoepi-

Tabel 13

Andmeid jõevähi toitumise kohta kestumise ajal (materjal Kaisma-Suurjärvest, Kavati ja Murati järvest ning Seli ojast 1952.—1955. a.)

Vahetuva kooriku faasid	Vahetumata			Vahetunud		
	pehmevõitu	poolpehme	pehme	pehme	poolpehme	pehmevõitu
Läbivaadatud magude arv	14	21	9	22	17	17
Tühjade magude protsent	50	95	100	64	12	6

teel (koos toitu peenendava nn. maoveskiga) on juba lagunemise faasis, mis ei võimalda seedimist. Pehme vahetumata kooriku faasis on kõigi jõevähkide maod täiesti tühjad. Toitumine algab mõned päevad pärast vana kooriku äraheitmist, kas pehme või poolpehme vahetunud kooriku faasis.

Huvitav on asjaolu, mida konstateerib ka Wesenberg-Lund (1939), et suur osa jõevähke tarvitab esimeseks toiduks pärast kestumist oma vana äraheidetud koorikut. Niisuguseid isendeid oli kõveneva uue koorikuga vähkide hulgas näiteks Kavati järves 1955. a. juunis-juulis 17%, Seli ojas 18. VIII 1954. a. 38%, Kaisma-Suurjärves 27. VI 1953. a. 40% (analüüsitud vastavalt 12, 21 ja 20 magu).

Tabel 14

Andmeid loomse toidu tarvitamise kohta võrdlevalt kestuvatel ja mittekestuvatel jõevähkidel Kavati järves 1955. a. juulikuul

Vähkide vanuserühmad	Mittekestuvad isendid			Kestuvad isendid		
	Magude arv	Loomsete fragmentide		Magude arv	Loomsete fragmentide	
		kohtamus %-des	keskmine mahuline %		kohtamus %-des	keskmine mahuline %
3. elusuvi (♂♂ + ♀♀)	15	40	7	7	86	29
4. elusuvi ja vanemad ♂♂	13	54	11	10	70	40
Kokku	28	46	9	17	77	36

Koorikuvahetuse ajal täheldati jõevähkidel Kavati järves märgatavat loomse toidu tarvitamise suurenemist. Viimase kohtamus tõusis umbes 30% ja mahuline hulk umbes 20% kõrgemale tavalisest (tabel 14). Raskemini kättesaadava loomse toidu suuremat tarvitamist piiratud liikumisvõimega ja kaitsetute kestuvate jõevähkide poolt saab seletada ainult füsioloogiliste vajadustega.

Emavähkide toitumisest lõimetishoolde perioodi lõpul. Lõimetishoolde lõpunädalatel — marja arengu viimastel päevadel, koorumise ajal ja kogu vähipoegade laka all

viibimise perioodi vältel lakkab emavähkide toitumine peaaegu täiesti. Nähtavasti pidurdub ka seedimine, sest poolseedinud toit püsib maos palju kauem kui tavaliselt. Näiteks 8. VII 1955. a. Pangodi järvest püütud silmatäppidega marjaga emavähkide maosisudes moodustas poolseedinud toit keskmiselt 72% ja tühjade magude protsent oli 7 (analüüsitud 14 magu), 18. VII 1955. a. Kavati järves lahtiselt laka all olevate poegadega emavähkide magudes oli toit 100%-liselt poolseedinud olekus ja tühje magusid oli 38% (analüüsitud 8 magu), 27 VI 1953. a. Kaisma-Suurjärvest püütud 18 emavähist, kellest olid 7-l pojad äsja laka alt lahkunud ja 11-l viibis osa poegi veel laka all, olid 15-l (83%) maod täiesti tühjad.

Kirjeldatud nähtust võib pidada kohastumiseks, mis võimaldab marjast kooruvatel vähipoegadel kinnituda ema laka alla ja hoiab ära kaitsetute, passiivselt kinnituvate vähipoegade kadumise.

Analoogiliselt Kurenkovile (1951) noteeris autor jõevähkide seedimise erakordselt aeglaseks muutumist kuival olles. Toidufragmendid vähkide magudes olid sel korral hästi määratavad veel 48 tundi pärast püüdmist.

Kogutud andmeid kokku võttes nähtub, et jõevähi toidus Eesti veekogudes on üldiselt ilmses ülekaalus taimne komponent, mida kalad kasutavad väga vähe. Loomsest toidust süüakse märgataval hulgal ainult putukate vastseid; et aga jõevähi toitumisala järvedes piirdub litoraalivööndiga, eriti selle vähemmudaste aladega, ei saa teda pidada oluliseks toidukonkurendiks hinnalisematele bentosetoidulistele kaladele (latikas, linask, koger). Jõevähki ei saa lugeda ka kalade vaenlaseks, sest ühelgi juhul pole täheldatud kalade marja kahjustamist tema poolt, kuna elusate kalade kinnipüüdmist ja söömist saab oletada ainult erandlikel juhtudel. Öeldu tõttu asub autor seisukohal, et Eesti siseveekogudes (eriti järvedes) on võimalik arendada jõevähikasvatust edukalt koos kalakasvatusega, ilma viimase huvisid oluliselt kahjustamata.

5. SIGIMINE

Dröscheri (1906) ja A. Schillingeri (Pesta 1926) andmeil saavad isased jõevähid suguküpseks kolmandal ja emased neljandal elusügisel.

Smolian (1926) on oma tuntud monograafias need tähtajad sugupoolte osas (nähtavasti kogemata) ära vahetanud, mistõttu mitmed hilisemad autorid teevad sedasama.

Jõevähkide keskmine pikkus suguküpsuse saavutamisel on Saksamaa veekogudes Schellenbergi (1928) järgi 7,5 cm ja meie Kuremaa järves Zur-Mühleni (1901) andmeil 9 cm. Smoliani (1926) järgi saabub emastel jõevähkidel suguküpsus väga heades vähijärvedes keskmiselt 8 cm, heades ja keskmistes vähijärvedes 7—8 cm ja halbades vähijärvedes 6,7—7 cm pikkuselt.

Jõevähid koevad hilissügisel. Kudemisele eelneb kopuleerumine. Saksamaa veekogudes toimub jõevähkide kopulatsioon enamasti oktoobri lõpul ja novembri esimesel poolel ning kudemine novembri lõpul ja detsembri esimesel poolel (Dröscher 1906). Pihkva oblastis toimub Heynemani (1900) järgi kudemine juba oktoobris. Seemendus on kirjanduse andmeil väline: kopulatsioonil ei juhita sperma emase munajuhadesse, vaid asetatakse suurte kogumikena — nn. spermatofooridena väliste suguavade lähedusse. Kudemisel lahustab koos marjateradega emase suguteedest väljuv ferment spermatofoorides leiduva sideaine ja vabastab tähekujulised spermatozoidid, misjärel toimub viljastamine.

Koetud marjaterad kinnituvad hüaliinitaolise kleepuva aine abil emalooma laka alla, kuhu jäävad kogu 6—8 kuud kestvaks arenguperioodiks. Emaloom kaitseb arenevat marja, hoides laka kokkupanduna selle ümber ja varustab abdominaaljalgade liigutamise teel marjateri hapnikurikkama värske veega. Jõevähipoegade marjast koorumine toimub, sõltuvalt geograafilisest laiuskraadist ja aastast, maist juuli esimese pooleni.

Keskmise marjaterade arvuna ühel emavähil märgib Entz (1915) Ungaris 120—150, Saksamaal P. Schiemenz (Pesta 1926) 59 (varieerumine 1—340) ja Dröscher (1906) esmakordsel kudemisel umbes 60 ja hiljem 100—120 (varieerumine 36—288). Koetud marjateradest jõuab koorumiseni Pesta (1926) järgi harva üle $^1/_3$, Wesenberg-Lundi (1939) andmeil aga ainult $^1/_{10}$. Äsjakoorunud vähipoegi luges Brüssow (Smolian 1926) esimest korda kudenud emastel keskmiselt 15 ja teist korda kudenuil 60. Dröscher (1906) leidis ühel emavähil harva üle 10 vähipoja.

Autori poolt kogutud andmed näitavad, et Eesti veekogudes saavutavad isased jõevähid suguküpsuse reeglina 3. elusügisel, s. t. vanusel 2 + a., mil nende keskmine pikkus eri veekogudes, olenevalt kasvukiirusest, on 6—8 cm. Ainult neis veekogudes, kus jõe-

Tabel 15

Andmeid emaste jõevähkide suguküpsuse saabumise pikkuse ja sigimisest osavõtu kohta Eesti veekogudes

Vähkide pikkus (cm)	Marja esinemine gonaadis kudemiseelsel perioodil*						Areneva marja esinemine laka all			
	25 veekogu 1952.— 1955. a.		Karu järv VIII 1954. a.		Kavati järv VIII—X 1955. a.		40 veekogu 1952.— 1955. a.		Kavati järv VI—VII 1955. a.	
	Isendite arv	Marjaga isendite %	Isendite arv	Marjaga isendite %	Isendite arv	Marjaga isendite %	Isendite arv	Marjaga isendite %	Isendite arv	Marjaga isendite %
kuni 6,9	276	1,4	76	1,3	212 (kuni 7,4)	0 (kuni 7,4)	135	0,7	69 (kuni 7,9)	0 (kuni 7,9)
7,0—7,4	71	23	12	25			23	17		
7,5 - 7,9	69	54	16	63	19	5	46	11		
8,0—8,4	88	75	25	100	22	32	61	38	32	9
8,5—8,9	100	81	28	93	46	48	95	77	35	63
9,0—9,4	99	76	25	88	47	58	125	80	41	83
9,5 - 9,9	61	84	10	90	44	75	116	87	46	89
10,0 - 10,4	62	84	8	100	38	55	94	89	17	94
10,5 ja enam	44	86	6	100	26	65	168	94	7	86
	870		206		454		863		247	

* Tuleb arvestada, et osa isendeid läbib enne kudemist veel ühe kestumise ja pikeneb umbes 0,5 cm võrra.

vähi kasv on väga aeglane, näiteks Rassi jões, ei saa kõik isased veel 3. elusügisel suguküpseks.

Emased jõevähid saavad Eesti veekogudes suguküpseks reeglina 4. elusügisel. Nende keskmine pikkus varieerub sealjuures üksikuis veekogudes samuti oluliselt, olles näiteks Rassi jões 7,5—8 cm, Karu järves 7,5—8,5 cm, Kise, Murati ja Kavati järves 8,5—9 cm jne., kuid enamik (umbes $^3/_4$) emaseid koeb esmakordselt 8—8,9 cm pikkusena (tabel 15). Seetõttu tuleb lugeda teaduslikult põhjendatuks meil praegu kehtiv püüda lubatavate vähkide alammõõt — 9 cm tööndusliku pikkuse järgi, mis vastab 9,5—10 cm zooloogilisele pikkusele ja võimaldab enamikus veekogudes kõigil emastel vähemalt ühekordset kudemist.

Kõige väiksemate kudenud emaste pikkus oli üksikuis veekogudes järgmine: Noodasjärv — 6,6 cm, Paadremaa jõgi — 6,9 cm, Rassi jõgi — 7,0 cm, Veri-

järv — 7,2 cm, Kaisma-Suurjärv — 7,4 cm, Männiku jõgi ja Ermistu järv — 7,5 cm, Tõlde jõgi, Viru oja ja Nüpli järv — 8,0 cm, Kise ja Kavati järv — 8,1 cm, Kalijärv ja Vellavere-Külajärv — 8,2 cm, Veskijõgi, Pikajärv ja Raigastvere järv — 8,3 cm, Pangodi järv — 8,5 cm, Mooste järv — 8,7 cm, Päidla-Mõisa, Vaskna ja Murati järv — 8,8 cm, Äntu-Valgejärv — 8,9 cm, Soova jõgi ja Ruusa oja — 9,0 cm ning Kaarna järv — 9,1 cm.

Augustis-septembris püütud hilissügisel kudevatest emastest oli kõige väiksemate pikkus Rassi jões 6,4 cm, Õisu jões 6,5 cm, Karu järves 6,7 cm, Kärla jões ja Rõika järves 7,1 cm, Kaarmise jões ja Uueveski ojas 7,2 cm, Päidre järves 7,3 cm, Naba ojas 7,6 cm, Kavati järves 7,7 cm, Seli ojas 7,8 cm, Viru ojas 8,2 cm, Turu ja Võistre järves 8,3 cm, Kaarli jões 8,4 cm, Pikajärves ja Jaanuse järves 8,6 cm, Lõvaski järves ja Vihtjärves 8,7 cm, Verilaske ojas ja Karula järves 8,8 cm, Ärma jões 9,1 cm, Holstre, Vasula ja Sinialliku järves ning Pärsti-Suurjärves koguni vastavalt 9,6 cm, 9,7 cm, 10,2 cm ja 9,9 cm. Materjali vähese hulga tõttu ei saa mõnede loetelu lõpupoole tulevate veekogude osas neid andmeid pidada küllaldaselt objektiivseiks.

Suguküpsed isased jõevähid võtavad sigimisest osa igal aastal ja omavad kõik sügisperioodil aktiivses olekus seemnesarju. Suguküpsed emased seevastu, nagu selgus, jätavad osa aastaid kudemises vahele. Viimane nähtus on väga sagedane toiduvaesetes veekogudes (näiteks tabelis 7 Paadremaa jõgi, Kaisma-Suurjärv ja Veskijõgi) ja esineb eriti ebasoodsate meteoroloogiliste tingimustega suvedel (vrd. 1954. a. kudenud ja 1955. a. kudevate emaste protsente Kavati järves, tabel 15). Sealjuures jäetakse sigimises eriti sageli vahele esmakordsele kudemisele järgnev aasta. Aastate vahelejätmise tõttu sigimises ei tõuse ka pikemate emaste hulgas marjaga isendite protsent peaaegu kunagi 100-ni (tabel 15).

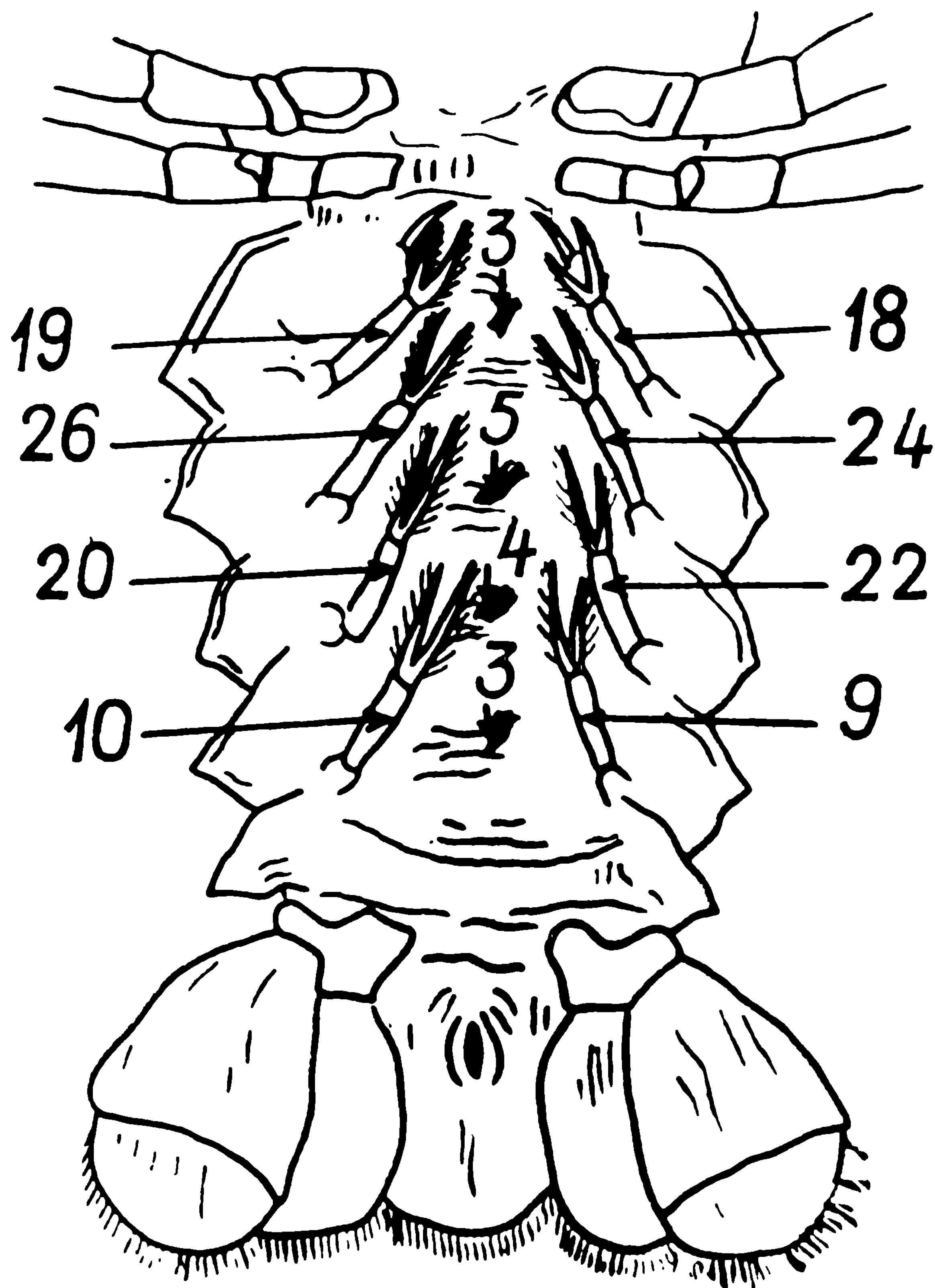
Aastate vahelejätmist kudemises on emastel jõevähkidel täheldatud ka Põhja-Saksamaa järvedes, mida P. Schiemenz (Dröscher 1906) seletab toidupuudusega, ja samuti Rootsis, kus see esineb reeglina üle aasta, mida Nordquist (Schneider 1909) seletab suve lühidusega.

Küpsevaid, samal sügisel koetavaid marjateri (õigemini munarakke) võimaldus ovaaris selgesti eristada juuli lõpust alates. 20. septembri paiku oli nende läbimõõt enamasti juba 2,5—3 mm ja harva 1,5—2,5 mm.

Jõevähkide kopuleerumine toimub Eesti veekogudes septembris—oktoobris ja kudemine nähtavasti oktoobri lõpul ja novembris.

1954. a. täheldati kopulatsiooni 22. X Kunda jões, kusjuures suguküpsed vähid koondusid hilisõhtul madalaveelistele kohtadele. 1955. a. algas kopuleerumine juba septembris: 12—13. IX. Tuuljärvest ja Vaskna järvest püütud isastest oli enamik voolava spermaga, kuna spermatofooridega emased ilmusid Rassi jões 21. IX ja Vaskna järves 26. IX.

Kudemise toimumist Kavati järves 1955. aastal oktoobri lõpus ja novembris



Joon. 26. Skeem arenevate marjaterade kinnitumise kohta Rassi jõest 31. V 1953. a. püütud 9 cm pikkusel emavähil (nooled näitavad kinnitumise kohti, numbrid sinna kinnitunud marjaterade arvu)

lubab arvata asjaolu, et 26. X kuni 18. XI läbiviidud iganädalastel mõrrapüükidel ei tabatud ühtki emast küpsevate munarakkudega gonaadis ega areneva marjaga laka all, mis pidi olema tingitud alanud lõimetishoolde algfaasiga seoses olevast emavähkide inaktiivsusest.

1952. a. septembri lõpul püütud ja akvaariumi asetatud ca 10 cm pikkune emane jõevähk kudes 12. novembril.

Arenevad marjaterad ei kinnitu emavähi laka all mitte ainult abdominaaljalgade külge, nagu märgitakse kirjanduses (H u x l e y 1881, P e s t a 1926, S m o l i a n 1926 jt.), vaid ka vahetult kooriku külge (joon. 26).

Jõevähipoegade marjast koorumine teostub Eestis, olenevalt aastast ja veekogust, kas juuni teisel või juuli esimesel poolel, kus-

juures Põhja-Eesti jõgedes algab see umbes 2 nädalat hiljem kui Lõuna- ja Kesk-Eesti järvedes. Vähipoegade lahkumine ema laka alt teostub meie oludes harilikult juuni lõpupäevist juuli keskpaigani, kuid Põhja-Eesti jõgedes ja külma kevadsuvega aastatel (näiteks 1955. a.) ka mujal, võib see toimuda isegi juuli teisel poolel *.

Tabel 16

Andmeid jõevähipoegade koorumise aja kohta Võru rajooni järvedes 1952. a.

Jrk. nr.	Kuupäev	Järv	Läbivaadatud kudenud ♀♀ arv	Neist ainult marjaga	marja ja poegadega	ainult poegadega	Koorunud marjaterade %
1.	26.-27. VI	Kavati	61	61	—	—	—
2.	30. VI	Verijärv	11	—	10	1	69,5
3.	2. VII	Noodasjärv	56	—	14	42	94,1
4.	4. VII	Kalijärv	40	—	6	34	96,8

1952. aastal toimus Võru rajooni järvedes vähipoegade koorumine väga kiiresti ja sünkroonselt, juuni viimastel ja juuli esimestel päevadel (tabel 16).

Sooja kevadsuvega 1953. aastal algas koorumine Lääne-Eesti veekogudes juba 15. juuni paiku. Seda lubab järeldada asjaolu, et 21. VI Ermistu järvest püütud emavähkidest (23 is.) oli kõigil peale ühe kas kõik või valdav enamik (keskmiselt 88,9%) marjateri koorunud, paljudel emastel olid pojad lahtiselt laka all ja mõnedel isegi sealt juba lahkunud; 25. VI Paadremaa jõest püütud 15 emavähist oli 7 lõimetishoolde lõpetanud, kuna 8 isendil oli osa poegi veel lahtiselt laka all; 27. VI Kaisma-Suurjärves oli läbivaadatud 25 emavähist 13 isendil kõik ja 10 isendil enamik poegi laka alt lahkunud. Põhjaranniku lähedastes jõgedes toimus vähipoegade koorumine 1953. a. alles juuli esimesel poolel. Näiteks 7. VII Veskijõest (Nõva lähedal) püütud 10 emavähist oli lõimetishoolde lõpetanud ainult 1, poegadega laka all — 4 ning poegade ja koorumata marjateradega segamini laka all — 5; 17. VII Männiku jões ja 18. VII Tõlde jões mõlemas 7-st emavähist vastavalt 1, 6 ja 0. Huvitav on asjaolu, et sama Veskijõe lähedases Tänavjärves 7.—8. VII püütud 11 emavähki olid kõik juba lõimetishoolde lõpetanud.

1954. aastal koorusid vähipojad Mooste järves (Põlva raj.) umbes 20. juunil (25. VI siit püütud 34 emavähist olid 2 lõimetishoolde lõpetanud ja 32 poegadega laka all) ja Pikajärves (Otepää raj.) juuni viimaseil päevil (6. VII

* Viimast asjaolu arvestades tehti meie poolt 1956. aastal Eesti Riiklikule Kalakaitse ja Kalakasvatuse Valitsusele ettepanek lükata vähipüügihooaja algus 15. juulilt edasi 25. juulile.

siit püütud 47 emavähist oli lõimetishoolde lõpetanud 10 ja poegadega laka all 37). Viimased lõimetishooldes emased leiti 1954. aastal 11. juulil Ruusa ojas (Otepää raj.).

1955. aastal toimus jõevähipoegade marjast koorumine külma kevadsuve tõttu umbes 2 nädalat hiljem normaalsest. Kavati järves teostus väga intensiivne koorumisprotsess 11. juulil otse autori silmade all, kusjuures 47-st läbivaadatud emavähist oli kaheksal kogu mari veel koorumata, kolmekümne kaheksal osa marja koorunud ja osa koorumata ning ühel kogu mari koorunud; 18. juulil samast püütud 36-st emavähist olid kõigil peale ühe pojad lahtiselt laka all ja osaliselt juba lahkunud (ühel kinnitusid veel passiivselt); 26. juulil oli kõigil emastel lõimetishoole lõppenud. Üheaegselt Kavati järvega koorusid vähipojad 1955. aastal Suur-Karu järves (Elva raj.), Vasula järves (Tartu raj.), ning, marja arengufaasi järgi otsustades, ka Pangodi järves (8. VII, siit püütud 42 emavähil oli kõigil mari koorumata, kuid silmatäppidega), Vellavere-Külajärves (Elva raj.) jm.

Tabel 17

Andmeid jõevähi marjaterade läbimõõdu kohta enne poegade koorumist mõnedes Kagu-Eesti järvedes 1952. a.

Jrk. nr.	Järve nimi	Isendite arv	Marjaterade läbimõõt (mm)		
			Väikseim	Suurim	Keskmine
1.	Kavati	61	2,90	3,55	3,17
2.	Kise	35	2,85	3,45	3,15
3.	Murati	23	2,70	3,25	3,06
4.	Vaskna	6	2,90	3,25	3,10
5.	Verijärv	9	3,15	3,75	3,36

Marjaterade läbimõõt enne poegade koorumist oli Kagu-Eesti järvedes keskmiselt 3,16 mm (andmed 141 emavähilt, igal mõõdetud üks keskmise suurusega marjatera). Marjaterade suuruses konstateeriti märgatavaid erinevusi eri veekogude vähkidel ja samuti eri indiviididel samas veekogus (tabel 17). Ka samal emaloomal pole kõik marjaterad ühesuurused.

Näiteks 7. juunil 1955. aastal Kavati järvest püütud ühel 9,8 cm pikkusel emavähil varieerus 102 mõõdetud marjatera läbimõõt järgmiselt:

2,8 mm — 1 marjatera
2,9 — 7
3 0 — 37
3,1 — 47
3,2 — 10

Ühe marjatera keskmine kaal oli: Murati järves 0,018 g, Kavati järves 0,018 g, Kise järves 0,019 g, Verijärves 0,022 g ja Noo-

Andmeid jõevähi viljakuse kohta mõnedes Eesti veekogudes 1952.—1954. a. (marjaterade loendamise andmeil gonaadides)

Jrk. nr.	Veekogu	Aasta ja kuu	Isendite arv	Marjaterade arv isendil		
				Väikseim	Suurim	Keskmine
1.	Kaarli jõgi	VIII 52	17	179	299	226
2.	Kalijärv	IX 52	27	112	286	176
3.	Karu järv	VIII 54	109	15	337	163
4.	Karula järv	VIII 52	7	145	248	195
5.	Mäeküla järv	VII 52	10	168	381	265
6.	Naba oja	VIII 52	18	105	258	185
7.	Päidre järv	VIII 52	6	156	305	211
8.	Rassi jõgi	VIII 52	16	10	251	127
9.	Seli oja	VIII 54	32	112	381	206
10.	Õisu jõgi	VIII 52	18	113	308	210

dasjärves 0,023 g (kaalutud vastavalt 6, 4, 4, 4 ja 7 emavähi mari).

Kirjanduses esineb seisukoht, et viljakamatel suurtel emastel on marjaterad väiksemad. Meie vähene materjal seda ei näita, vaid osutab pigem vastupidisele. Nimelt oli alla 10 cm pikkustel isenditel ühe marjatera keskmine kaal 0,018 g, üle 10 cm pikkustel aga 0,019 g.

Jõevähi sigivust Eesti veekogudes tuleb hinnata heaks. Keskmine viljakus (marjaterade loendamise andmeil kudemiseelsel perioodil 260 emase gonaadis 10 veekogus) on 182 marjatera, millest jõuab koorumiseni keskmiselt 123 marjatera, s. t. umbes $^2/_3$ (materjal 473 is. enam kui 30 veekogust). Viljakuses esines suuri erinevusi nii eri veekogude vähkide (resp. eri populatsioonide) kui ka sama veekogu üksikindiviidide vahel (tabel 18). Populatsioonidest osutus kõige viljakamaks Mäeküla järve ja kõige vähem viljakaks Rassi jõe oma. Indiviiditi varieerus viljakus 10—381 marjaterani. Koorumiseni jõudvate marjaterade keskmises arvus on erinevused üksikute veekogude vahel (tabel 19) üldiselt märgatavalt väiksemad kui viljakuses, kuid erinevused indiviiditi seevastu palju suuremad. Kõige vähem marjateri oli enne koorumist emavähkidel Päidla-Mõisa järves ja kõige rohkem, orienteeruval hindamisel keskmiselt üle 200 vähipoja isendi kohta, Raigastvere järves

(1955. a.)* Suurimaks marjaterade arvuks ühe emase laka all arenguperioodi lõpul oli 308 (Raigastvere järv 9. VI 1955, ♀ 12,8 cm). Andmed koorumiseni jõudvate marjaterade arvu kohta iseloomustavad mõningal määral nii jõevähkide viljakust kui ka kaitstust vaenlaste eest antud veekogus.

Tabel 19

Andmeid marjaterade arvu kohta emaste jõevähkide laka all arenemisperioodi lõpul mõnedes Eesti veekogudes 1952.—1955. a.

Jrk. nr.	Veekogu	Aasta	Isendite arv	Marjaterade arv isendi laka all		
				Väikseim	Suurim	Keskmine
1.	Kaarna järv	1955	17	26	202	101
2.	Kavati järv	1952	61	3	220	104
3.	„	1955	122	1	229	128
4.	Kise järv	1952	35	3	239	84
5.	Külajärv (Vellavere)	1953	12	12	151	95
6.	Murati järv	1952	23	12	219	113
7.	Nüpli järv	1955	27	2	181	102
8.	Pangodi järv	1955	42	21	181	91
9.	Pikajärv	1953	29	17	190	116
10.	Päidla-Mõisa järv	1953	8	11	243	82
11.	Rassi jõgi	1953	22	31	217	109
12.	Vaskna järv	1952	6	40	211	127
13.	Verijärv**	1952	11	29	188	107
14.	Viru oja	1953	31	66	256	146
15.	Äntu-Valgejärv	1954	14	85	203	121

Selle veekogu puhul on marjaterade hulka arvatud ka vastkoorunud vähipojad.

Vastkoorunud vähipoegi loeti 1952. aastal Võru rajooni järvedes ja 1953. aastal Ermistu järves, kokku 132 emavähil, kusjuures igal emavähil oli laka all keskmiselt 73 vähipoega. Viimane arv ületab suuresti kõiki kirjandusandmeid. Sealjuures tuleb arvestada, et vähemalt 10% vähipoegi läks püüdmise juures kaduma. Suurim arv vähipoegi — 220, loeti ühel Noodasjärvest püütud 12,1 cm

* Kuna selles järves on asutud vähivarude taastamisele, laskis autor enamiku püütud vähikidest vette tagasi ja neil ei saadud marjateri täpselt lugeda.

Tabel 20

Andmeid keskmise viljakuse ja koorumiseni jõudvate marjaterade hulga sõltuvuse kohta emavähkide suurusest mõnedes Eesti veekogudes 1952.—1955. a.*

Vähkide pikkus (cm)	Isendite arv	Keskmine viljakus	Isendite arv	Keskmine koorumiseni jõudvate marjaterade arv
alla 7,5	10	104	77	81
7,5—7,9	17	127		
8,0—8,4	47	144		
8,5—8,9	48	168		
9,0—9,4	47	196	74	94
9,5—9,9	32	204	68	105
10,0—10,4	38	221	59	122
10,5 ja enam	21	237	72	139
	260		350	

* Arvestatud ei ole tabelis 21 esitatud andmeid.

pikkusel emasel. Üksikuist veekogudest oli keskmine poegade arv ühe emavähi kohta kõige suurem Ermistu järves, nimelt 96 (andmed 22 isendilt).

Keskmine viljakus ja koorumiseni jõudvate marjaterade hulk sõltuvad mõlemad tunduvalt emavähkide suurusest (resp. vanusest) (tabelid 20 ja 21). Nii esines alla 8,5 cm pikkustel (üldiselt esimest

Tabel 21

Koorumiseni jõudvate marjaterade hulga sõltuvus emavähi suurusest Kavatî järves 1955. a.

Vähkide pikkus (cm)	Isendite arv	Marjaterade arv isendi laka all		
		Väikseim	Suurim	Keskmine
alla 9,0	25	1	166	105
9,0—9,4	34	11	184	121
9,5—9,9	41	21	191	130
10,0—10,4	16	77	229	156
10,5 ja enam	6	126	204	180
	122	1	229	128

korda kudevatel) emastel gonaadis keskmiselt 100—150 marjatera, üle 9,5 cm pikkustel (enamasti teist või rohkemat korda kudevatel) aga keskmiselt üle 200 marjatera. Analoogiliselt loeti enne marja koorumist mitmesugustest veekogudest alla 9 cm pikkustel emavähkidel keskmiselt 81 ja üle 10 cm pikkustel emavähkidel üle 120 marjatera.

6. SUGUPOOLTE ARVULINE VAHEKORD POPULATSIOONIDES

Kirjanduses on levinud vaade, et jõevähi populatsioonides esineb märgatav isaste ülekaal, mis näiteks P. Schiemenzi andmeil (Dröscher 1906) ulatub üksikuis veekogudes 1,2 kuni 4,5 korrani. Sealjuures märgitakse suuri erinevusi isaste ja emaste arvulises vahekorras eri kuude püükides: mais ja juunis on püütud alati rohkem isaseid, juulis-augustis aga mõlemaid sugupooli enamvähem võrdsel arvul.

Jõevähi populatsioonides Eesti veekogudes täheldas autor, vastupidiselt kirjanduse andmetele, enamasti väikest emaste ülekaalu. 17 veekogust, milles jõevähi peamine eluala oli käsitsipüügil tervikuna läbipüütav (tabel 22), konstateeriti kolmeteistkümnes veekogus väikest ja ühes suhteliselt suurt emaste ülekaalu *, ühes väikest isaste ülekaalu ning kahes mõlemaid sugupooli võrdsel arvul. Suurt isaste ülekaalu ei esinenud üheski proovipüügis. Emaste keskmine protsent eri veekogude proovipüükides oli 53,8.

Lahkuminekud meie ja kirjanduse andmete vahel selles küsimuses on seletatavad erinevate püügiviiside kasutamisega materjali hankimisel. Autori poolt kasutatud aktiivne käega püük, võimaldades teatud kogemuste omandamise järele välja püüda nii aktiivseid kui ka momendil väheaktiivseid isendeid, samuti kõiki vähkide vanuserühmi, peaks andma sugupoolte arvulisest vahekorrast jõevähi populatsioonides objektiivsema pildi kui teiste uurijate poolt tarvitatud passiivne peibutisega püük, millega tabatakse suhteliselt rohkem aktiivsemaid isaseid, eriti emaste lõimetishoolde perioodil. Selle arvamusega on kooskõlas ka tabelis 23 esitatud andmed, millest nähtub, et käega proovipüükide materjalis sel viisil läbi-

* Emaste suurt arvulist ülekaalu Viru oja proovipüügis (tabel 22) võib pidada tingituks eelnevalt (hoolimata keeluajast!) toimunud intensiivsest suuremate isaste väljapüügist.

Tabel 22

Jõevähi sugupoolte arvuline vahekord proovipüükides mõnedest käega läbipüütavatest Eesti veekogudest 1952.—1955. a.

Jrk. nr.	Veekogu	Proovipüügi aeg	Püütud vähkide arv	♀♀ isendite protsent
1.	Ermistu järv	VI 53	164	45,7
2.	Kaarmise jõgi	VIII 54	73	52,1
3.	Kaisma-Suurjärv	VII 53	117	54,7
4.	Karu järv	VIII 54	358	57,5
5.	Kise järv	VI 52	111	55,0
6.	„	IX 52	372	53,5
7.	Kärla jõgi	VIII 54	196	54,6
8.	Männiku jõgi	VII 53	64	54,7
9.	Naba oja	VIII 52	73	58,9
10.	Paadremaa jõgi	VI 53	73	52,1
11.	Raigastvere järv	VI 55	106	57,5
12.	Rassi jõgi	VIII 52	63	50,8
13.		V 53	130	51,1
14.	„	IX 55	90	48,9
15.	Seli oja	VIII 54	108	50,0
16.	Suur-Karu järv ja kraav	VII—VIII 55	136	55,9
17.	Uueveski oja	IX 55	97	45,4
18.	Veskijõgi	VII 53	119	52,1
19.	Viru oja	VI 53	85	74,1
20.	Õisu jõgi	VIII 52	77	51,9
			2612	

püütavatest veekogudest ja Kavati järvest on sugupoolte arvuline vahekord eri kuudel väga konstantne ja esineb väike emaste ülekaal, kuna seevastu vähimõrdadega kogutud materjalis (mis koosneb peamiselt suguküpsetest isenditest), esinevad sugupoolte arvulises vahekorras suured sesoonsed kõikumised ja domineerivad isased, eriti emaste lõimetishoolde perioodil (vt. ka lk. 67).

Käsitsipüügi suureks puuduseks on asjaolu, et paljudes veekogudes, eriti järvedes, pole jõevähi peamine eluala sel viisil läbipüütav. See asjaolu, tingituna isendite kitsama elupaigavaliku sõltuvusest eelkõige nende vanusest ja sugupoolest, ei võimalda nendes veekogudes jõevähi populatsiooni struktuuri uurimist.

Kuna suguküpsetest jõevähkidest marjaga emased elutsevad arvukamalt kaldaurgudes ja isased sügavamal kaldaveetaimestiku vabaveepoolse serva ümb-

Tabel 23

Võrdlevaid andmeid emaste jõevähkide protsendi kohta käega ja vähimõrdadega proovipüükides üksikute kuude kaupa

Kuud	Proovipüügid käega				Püügid vähimõrdadega	
	17 käega läbipüütavat veekogu 1952.—1955. a.		Kavati järv 1955. a.			
	Isendite arv	♀♀ isendite %	Isendite arv	♀♀ isendite %	Isendite arv	♀♀ isendite %
Mai	130	51,5	—	—	—	—
Juuni	539	55,5	312	55,9	79	25,3
Juuli	436	54,4	429	58,1	46	23,9
August	948	54,9	709	56,9	168	48,8
Sept.-okt.	559	54,2	434	55,6	101	47,5
Kuude keskmine	2612	53,7	1884	56,6	394	36,4

ruses, esineb käega mitteläbipüütavate veekogude proovipüükides enamasti märgatav emaste arvuline ülekaal.

Sugupoolte arvulise vahekorra kohta vähkide eri vanuserühmades on materjali kogutud veel mittepiisaval hulgal, kuid see lubab siiski järeldada, et 1.—4. elusuve isendite hulgas on isaste ja emaste suhe lähedane üks-ühele, kuna vanemate vähkide hulgas esineb enamasti väiksem või suurem emaste ülekaal, mis näib olevat tingitud isaste suuremast väljapüügist. Kavati järvest 1955. aastal kogutud käsitsipüügi materjalis oli näiteks emaste protsent 1. elusuve vähkide hulgas 53,7 (41 is.), 2. elusuve vähkide hulgas 46,7 (410 is.), 3. elusuve vähkide hulgas 51,9 (435 is.), 4. elusuve vähkide hulgas 52,6 (453 is.) ja 5. elusuve vähkide hulgas 75,2 (544 is.). Kuna osa jõevähkide elualast Kavati järves polnud käsitsipüügil läbipüütav, ei saa esitatud andmeid pidada küllalt objektiivseiks. Näiteks tuleb 5. elusuve vähkide hulgas oletada tunduvalt väiksemat emaste ülekaalu, kuna läbipüüdmatuks osutus eelkõige osa vanemate isaste sügavamal paiknevast elualast. Võrdluseks märgime, et 28. augustil 1955. aastal samas järves poolaktiivse püünise „riisiga" teostatud katsepüügi materjalis oli emaste protsent suguküpsete vähkide hulgas 58,3.

Kirjanduse andmeil on üks isane jõevähk võimeline ühel sigimissesoonil seemendama mitut emast, mistõttu emaste mõõdukat ülekaalu suguküpsete jõevähkide hulgas tuleb lugeda täiesti normaalseks.

7. TALVITUMINE

Kirjanduses on üldiselt levinud seisukoht, et jõevähid ei lange talveunne, kuid viibivad kogu külmaperioodil pidevalt urgudes (resp. varjekohtades) ja nende aktiivsus on väga piiratud. Selle seisukohaga pole kooskõlas Zur-Mühleni (1910) märge jõevähkide intensiivse talvise püügi kohta Saadjärves ja Kutšini (1930) andmed jõevähkide hulgalise kalapüünistesse (ka mõrdadesse) sattumise kohta talviti Pestovo järvel ja teistel Vene NFSV loodeoblastite veekogudel.

Vähesed autori poolt aastail 1954—1955 Eesti veekogudelt kogutud andmed osutavad sellele, et talveperioodil, tingituna madalast veetemperatuurist, jõevähkidel aeglustub küll elutegevus ja väheneb ka aktiivsus, kuid nad jätkavad siiski toitumist, lahkudes selleks varjepaikadest, ning neid püütakse paiguti peibutisega kogu talve kestel.

1955. a. novembris ja 1956. a. aprillis püüti autorile Kavati järvest vähimõrdadega jää alt vastavalt 32 ja 30 jõevähki. Vähkisid tuli, eriti aprillis, mõrdadesse võrdlemisi rohkesti. Märkimisväärne oli isaste ülekaal püükides ja marjaga emaste peaaegu täielik puudumine, mis osutab viimaste väikesele aktiivsusele.

1.—18. novembrini 1955. a. püütud vähkidest vaadati läbi 13 ja 21.—22. aprillini 1956. a. püütud vähkidest* 21 isendi maod. Nendest osutus tühjadeks vastavalt 3 ja 1, kuna ülejäänud maod olid kõik keskmiselt kuni tugevasti toiduga täidetud (9,0—11,5 cm pikkuste vähkide maosisu kaal kõikus novembris 0,3—0,7 g ja aprillis 0,05—0,6 g). Peale peibutise (värske kala) oli söödud rohkesti ka taimset toitu. Aprillis püütud jõevähkide suhteline rammusus lubab oletada nende toitumist kogu talveperioodi vältel.

---

* Kavati järv vabanes 1956. aastal jääst 13. maiks.

8. HAIGUSED, PARASIIDID JA VAENLASED

a) Vähikatk

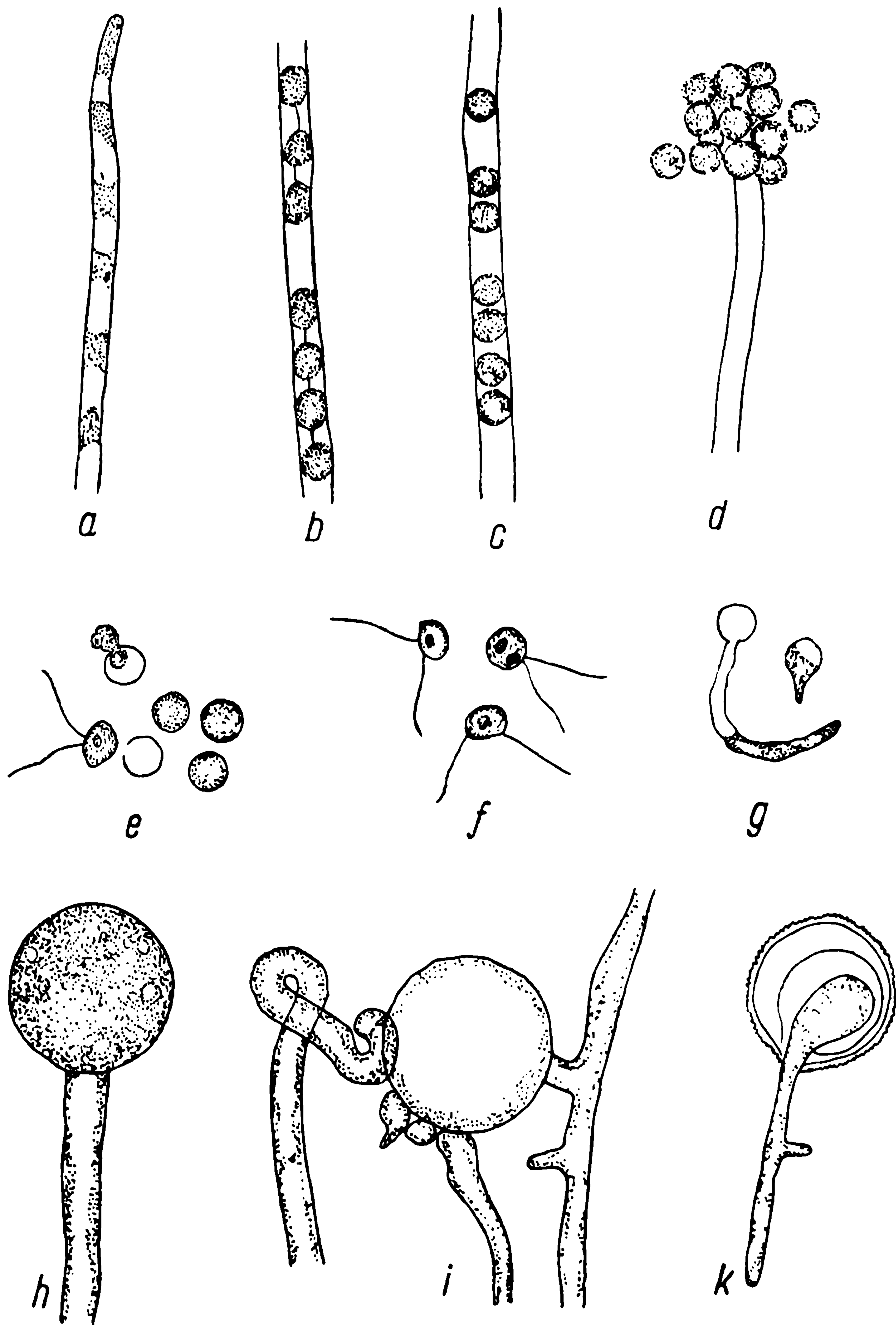
Vähikatk on ohtlikem infektsiooniline vähihaigus. Levides väga kiiresti, nakatab vähikatk peaaegu kõik vähid ja surmab nad umbes 8 päevaga, hävitades sel teel lühikese ajaga (olenevalt veekogu suurusest paari kuu kuni mõne aastaga) praktiliselt kogu veekogu vähistiku (järele jäävad ainult mõned üksikud vähid). Jõgedes levib taud nii alla- kui vastuvoolu, allavoolu kiiremini.

Katkuhaigeid jõevähke iseloomustab kirjanduse andmeil (Smolian 1926, Mannsfeld 1942 jt.) päevane urgudest väljas viibimine, jäsemete äralangemine, roostevärvi plekkide esinemine koorikul ja 2—3 mm laiuse lõhe esinemine selgmiselt pearindmikukilbi ja abdoomeni kooriku vahel.

Vähikatku tekitajaks peeti kaua aega, tuginedes tuntud saksa teadlase B. Hoferi uurimustele, nn. vähikatkubakterit — *Bacterium pestis Astaci* Hofer, kuid hilisemad uurijad (Schäperclaus 1935, Nybelin 1936, Rennerfelt 1936, Mannsfeld 1942) tõestasid, et selle taudi tõeliseks tekitajaks on Schikora (1903) poolt kirjeldatud vetikseen *Aphanomyces astaci* Schikora [= *Aphanomyces magnusi (astaci)*], mis parasiteerib algul vähi koorikus ja tungib sealt hiljem edasi kesknärvisüsteemi, millega kutsub esile vähi surma. Surma saabumist võib Nybelini (1936) järgi kiirendada bakteriaalne kõrvalinfektsioon.

Goregljad (1955) jagab katkulaadsed vähisuremised põhjendamatult kaheks haiguseks — vähikatkuks, mida põhjustavat *Bacterium pestis astaci* ja afanomükoosiks, mida tekitavat seen *Aphanomyces astaci*, pidades sealjuures XIX sajandi vähisuremiste põhjuseks katku ja hilisemate põhjuseks afanomükoosi.

Vähikatkuseen, *Aphanomyces astaci* Schikora, (joon. 27) on Rennerfelti (1936) järgi tugevasti hargneva vegetatiivse mütseeliga, mille hüüfide läbimõõt varieerub 7,5—9,5 μ (Schäperclaus 1935 järgi vähi kudedes ainult 3,4—5,65 μ). Teatud arenguastmel, samuti ebasoodsais tingimustes, tekivad vegetatiivse niidi plasmast kerakujulised, 8,1—9,5 μ läbimõõduga liikumisvõimetud zoosporid, millest võivad omakorda tekkida elliptilised, kahe külgviburiga varustatud liikuvad rändeosed. Viimased annavad alguse uuele mütseelile. Rändeoste teket zoosporidest on katsetingimustes konstateeritud ainult neutraalses keskkonnas, kuid vähikatku levik looduses, silmas pidades selle kiirust, toimub nähtavasti eelkõige just rändeoste abil. Rändeosed on võimelised elama vees kuni 5 päeva ja liikuma 1—2 päeva. Rennerfelt oletab, et vähid avaldavad rändeostele kemotaksilist mõju. Sugulist sigimist oogoonide



Joon. 27. Vähikatkuseen (*Aphanomyces astaci* Schikora). *a—d* — zoospooride moodustumine, *e—g* — rändeoste teke, *h* — oogooni teke, — anteriidid, *k* — oospoor, 14 päeva vana Rennerfelt'i (1936) järgi.

ja anteriidide abil on täheldatud harva ning üksnes kultuurides. Optimaalseteks tingimusteks seene arengule on temperatuur 20—25° C ja pH < 8,4. Püsieoseid ei ole vähikatkuseenel leitud ning arvatakse, et kuivuse ja külmaperioodide üleelamine toimub tiheda välisplasma kihiga varustatud oospooride kaudu.

Jõevähi kõrval nakatuvad vähikatku ka kitsasõraline vähk ja villkäpp-krabi. Ameerika vähk osutus nii M. v. dem Borne (Вестн. рыбопром., 1893, № 7 и 8), F. Schikora (Pieplow 1938) kui ka Schäperclausi (1935) katseis mittenakatuvaks, kuid Müller (1954) märgib nende katkulaadset suremist Saksamaal Feldbergi lähedal 1952. aastal.

Alates oma ilmumisest möödunud sajandil kuni tänapäevani on vähikatk levinud üle kogu jõevähiga asustatud territooriumi ja hävitanud suurema osa liigi varudest, samuti tunduva osa kitsasõralise vähi varudest.

Katkulaadsed vähisuremised ilmnesid esmakordselt XIX sajandi 70-ndail aastail Prantsusmaa ja Belgia veekogudes *. Sealt levis taud kiiresti Saksamaale, esinedes 1877. a. Frankfurt Mainil ümbruses, 1878. a. Badenis, 1878.—1879. a. Baieris, 1879.—1880. a. Elsassis, Lotringis ja Frankis, 1881. a. Reinimaal, 1880.—1883. a. Oderi jões, 1881. a. Preisis ja Mecklenburgis, 1887. a. Ida-Preisimaal, enne 1890. aastat ka Visla vasema kalda lisajõgedes ja 1892. a. Masuuri järvedealal (Micha 1901, Smolian 1926 jt.). Samaaegselt levis vähikatk Austrias, Ungaris (Entz 1915) jt. Doonaumaades ja hävitas juba nähtavasti 1877.—1878. a. vähid Doonau suudmealal (Вестн. рыбопром., 1890, № 9 и 10).

Visla parema kalda lisajõgede kaudu ilmus vähikatk 1890. aastal tsaari-Venemaale, kus levis erakordse kiirusega, tänu eelkõige intensiivsele eksportvähitööndusele. Taudi üks esimesi koldeid tekkis 1891. aastal Peterburi kubermangus, Eesti vahetus läheduses. 1891.—1894. a. esines katk Luuga ja Oudova ümbruse veekogudes, muuseas ka Pljussa jões ja Peipsi järves (Arnold 1900, Kutšin 1930, Reinwaldt 1936), 1892. a. Volhovi jões, Ilmeni järves ja enamikus sellesse suubuvais jõgedes (Kutšin 1901 ja 1904, Mositšev 1910), 1892.—1893. a. Laadoga ja Onega järve lõunaosades ja Sviri jões (Järvi 1910), 1895.—1898. a. Valdai järvedes ning Msta jt. jõgedes (Lebedintsev 1905, Grimm 1899 ja 1901, Вестн. рыбопром., 1901, № 6), 1895.—1896. a. Beloje järve ümbruses (Kutšin 1902), 1897.—1899. a. laialdaselt Pihkva kubermangus, kus taud algas nähtavasti juba 1892. a. (Reinwaldt 1936, Heyneman 1900 ja 1900a) jne.

Vähikatku teine kolle tekkis kitsasõralise vähi poolt asustatud Kaspia mere vesikonnas. 1891.—1893. aastal surid vähid Volga jõe kesk- ja alamjooksul ning mõnedes sinna suubuvates lisajõgedes, samuti Kaama jões (Arnold 1900, Kutšin 1930, Вестн. рыбопром., 1893, № 11 и 12, 1903, № 10), 1894. a. Kljazma jões ja jõgikonna järvedes, 1895.—1897. a. Okaa jões (Arnold 1900),

* Mõned teadlased peavad vähikatku tekkemomendiks 1860-ndate aastate vähisuremisi Lombardias.

enne 1900. aastat ka Kaspia meres Volga delta ümbruses (Baženov 1905) ja Uraali jões (Arnold 1900). Viimasest veekogust kanti taud edasi Lääne-Siberisse, kus vähid 1901. aastaks surid Irtõšši ja Toboli jões ning viimase lisajõgedes Turas ja Isetis (Вестн. рыбопром., 1901, № 2, Kutšin 1930), 1902.—1909. a. Tura lisajões Nitsas ja Iseti lisajões Põšmas (Kutšin 1909).

Kolmas vähikatku kolle tekkis 1893. aastal Dnepri limaanis, kust taud tungis 1894. a. vastu voolu Dnepri kärestikeni (Arnold 1900).

Masuuri järvedealalt ja Visla jõgikonnast levis vähikatk tsaari-Venemaa läänepoolseisse kubermangudesse ja Baltimaile, möllates 1894. a. Vitebski ja Daugavpilsi ümbruses (Arnold 1900), 1895. a. vähirikkas Suvalki kubermangus *, Berezina jõgikonnas ja Volõõnias (Arnold 1900, Heyneman 1901, Micha 1901, Eglit 1913), ning samast aastast peale ka Daugava jõgikonnas Kuramaal (Zur-Mühlen 1900).

Kuni 1900. aastani oli vähikatk Venemaal esinenud Lomža, Radomi, Lublini, Suvalki, Vilniuse, Grodno, Sedletzi, Minski, Peterburi, Novgorodi, Pihkva, Jaroslavi, Tveri, Moskva, Vladimiri, Nižni-Novgorodi, Simbirski, Saraatovi, Astrahani, Vitebski, Mogiljovi, Tšernigovi, Kiievi, Poltaava ja Harkovi kubermangus (Arnold 1900, Micha 1901). Moskva kubermangus esines vähikatk Pehre jões juba 1895. a. (Arnold 1900), enamikus teistes veekogudes aga XX sajandi algul (Kutšin 1930).

Soome tungis vähikatk 1893. aastal, nähtavasti Laadoga järve kaudu, ja esines siin 1893.—1894. a. Vuoksi jõgikonnas, 1894.—1895. a. Alam-Kymi jõgikonnas, 1901.—1904. a. Viiburi ümbruses ja 1907.—1908. a. Kokemäenjoe jõgikonnas (Järvi 1910). Rootsi ilmus vähikatk importvähkidega Soomest 1907. a. Katk hävitas siin 1907.—1908. a. Mälari ja Hjälmari järvede vähistiku ning püsis nendega seotud veesüsteemides kuni 1922. aastani (Alm 1929).

Sellega lõppes põhiliselt vähikatku esimene, kõige ulatuslikum ja laastavam levimisperiood. Hiljem on vähikatk ilmnenud korduvalt uuesti, kuid enamasti lokaalselt ja sporaadiliselt. Viimase asjaolu põhjuseks võib pidada suuremate veesüsteemide lünklikku asustatust vähkide poolt (katku järelmõju!) ja vähkide üldist väiksemat asustustihedust peaaegu kõikjal. Micha (1901), Reinwaldt (1936) jt. on avaldanud arvamust, nagu oleks vähikatku loomus juba esimese levikulaine ajal järk-järgult pehmenenud. Reinwaldt (1936) oletab isegi, et Eestis toimus taudi loomuses järsk muutus ta lähenemisel endise Liivi- ja Eestimaa kubermangude piirile. Niisugused oletused on küll kooskõlas üldbioloogilise seisukohaga, et parasiidi surmav mõju peremeesorganismile on tingitud parasiidi ja peremehe vastastikusest kohastumatusest ning esineb enamasti parasitismi hiljutise tekke näitajana, kuid arvestades hilisemaid katkulaadsete suremiste pilte, ei saa pidada tõenäoseks parasiidi patogeensuse suurt vähenemist.

Peale esimest levikulainet on vähikatk esinenud uuesti näiteks 1903.—1912. a. Suvalki kubermangus (Eglit 1913), 1920.—1930. a. Moskva ümbruses (Kutšin 1930), Esimese maailmasõja ajal ning 1924.—1938. a. Lätis

---

Praegu Poola ja Leedu NSV territoorium.

(Mannsfeld 1942), 1927.—1929. a. Lõuna-Soomes (Brofeldt 2 käsikirja)*, 1927.—1930. a. Rootsis (Alm 1929, Nybelin 1936), 1930-ndail aastail ja 1952. a. Saksamaal (Schäperclaus 1935, Müller 1954).

Vähikatk Eestis. Katkulaadsete vähisuremiste esinemise kohta Eestis on kogutud rohkesti materjali juba varasematel aegadel, näiteks Zur-Mühlen 1900, Treimann 1933, 1935 ja 1939, Täht 1933, Kodres 1935, Reinwaldt 1936, 1939 ja käsikiri **, Aren 1937, Lehtmets — 2 käsikirja ***, A. Määr ja N. Mikelsaar — märkmed, põllumajandusministeeriumi vastavasisulised ankeedid 1936. ja 1937. aastast jne. Neist väärivad erilist märkimist viimati nimetatud ankeetide kokkuvõtted, Zur Mühleni töö „Über die Verbreitung der Krebspest in Livland" (1900) ja E. Reinwaldti käsikiri.

Aastail 1952—1956 kogus autor täiendavalt andmeid katkulaadsete vähisuremiste esinemise kohta kogu Eesti NSV territooriumi ulatuses.

Järgnevalt püütakse kõiki andmeid kokku võttes, võrreldes ja ühtlustades anda ülevaade vähikatku (resp. katkulaadsete vähisuremiste) esinemise ja leviku kohta Eestis alates esmakordsest ilmnemisest kuni tänapäevani.

Teadusliku kirjanduse, kroonikate ning M. v. Zur-Mühleni poolt elanikkonnalt kogutud andmete alusel tuleb arvata, et kuni XIX sajandi lõpuni pole Baltimaadel esinenud massilisi vähisuremisi (Mannsfeld 1942).

Eesti veekogudesse toodi vähikatk sisse nähtavasti vähipüüdjate poolt naaberaladelt (Zur-Mühlen 1900). Üheks taudi leviku alguspunktiks oli Suur-Emajõgi, kus massilisi vähisuremisi mär-

---

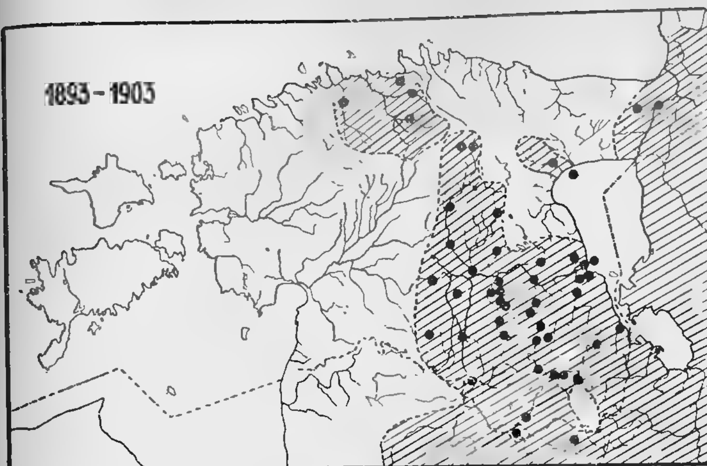
* P. Brofeldt, Überblick über die Ausbreitung des Krebses und Krebspest in Finland sowie über die zur Verhinderung der Ausbreitung der letzteren getroffenen Massnahmen. Helsingfors 1928. (ENSV TA ZBI kogud).

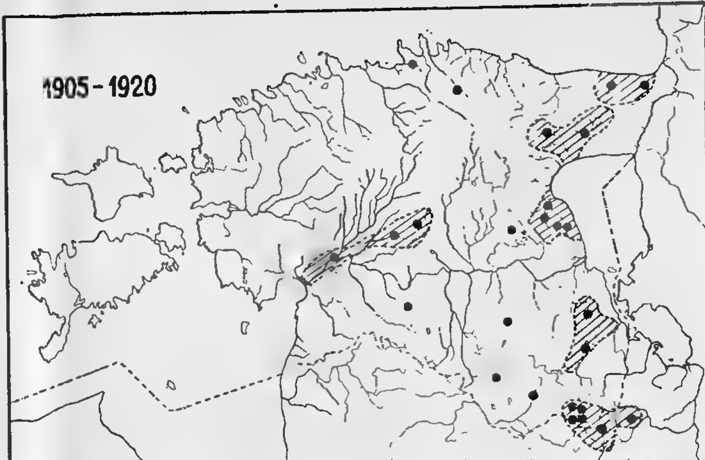
P. Brofeldt, Bericht über die Ausbreitung der Krebspest in Finland in den Jahren 1928—1929. Helsingfors 1930. (ENSV TA ZBI kogud).

** E. Reinwaldt, Über Krebssterben, sowie das Auftreten der Brandfleckenkrankheit und der Krebspest in Estland (mustandkäsikiri aastaist 1941—1944, ENSV TA ZBI kogud).

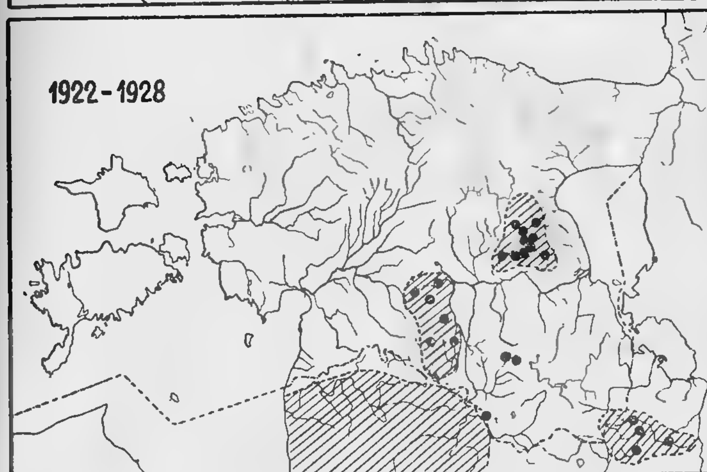
*** H. Lehtmets, Vähkide suremine Rannapungerja jões. Tartu 1939 (aruanne, ENSV TA ZBI kogud).

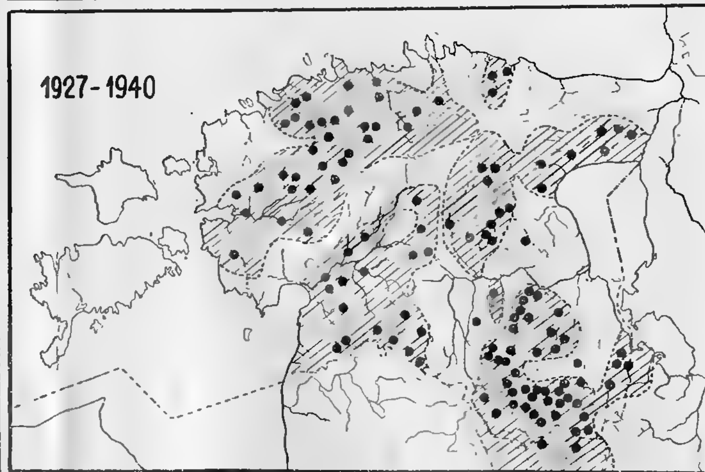
H. Lehtmets, Jõevähi katkust. Nõukogude Eesti Kalandus, 1941 Nr. 4 (korrektuurieksemplar).



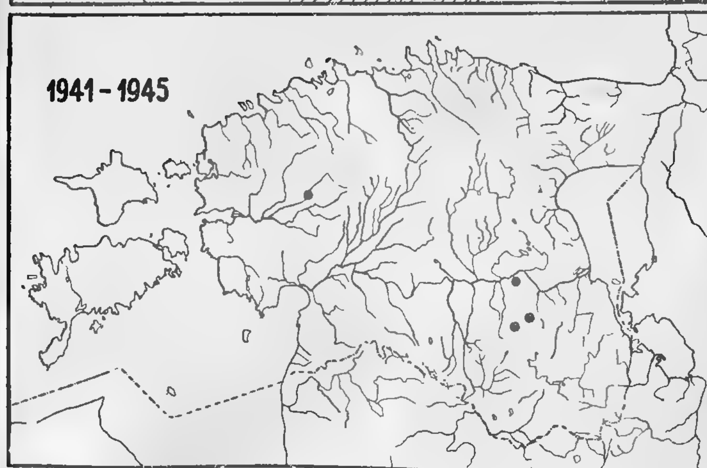


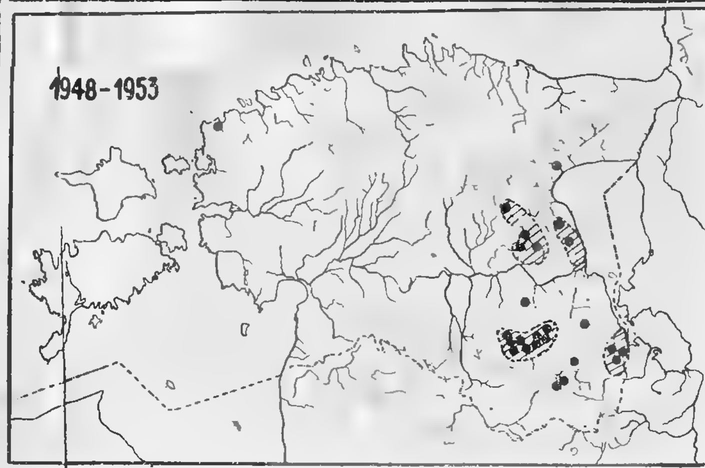
b





d





f

Joon. 28. Andmeid vähikatku esinemise kohta Eestis ajavahemikul 1893.—1953. a.

gati 1896. a. sügisel Tartu kohal ja mujal, samuti ka lisajõgede Elva jõe ja Pedja alamjooksul *

Suur-Emajõest lähtudes levis vähikatk mõne aastaga laiali üle kogu Peipsi—Pihkva—Võrtsjärve vesikonna (joon. 28a). Juba 1896. aastal surid vähid Emajõe suudmeala veekogudes — Koosa, Kalli ja Leegu järves, Akali jões jm. Lähtudes Pedja alamjooksult levis vähikatk mööda Põltsamaa jõge 1897. a. Põltsamaani, 1898. a. Rutikvereni, 1899. a. suvel Piibeni jõe ülemjooksul. Aastail 1900—1901 esines taud ka Varangu järves. Pedja jões levides jõudis taud 1898. a. suveks Onga e. Selli oja suubumiskohani, kuhu jäi peatuma. Laeva ja Amme jões esines vähikatk aastail 1896—1898 (levimata edasi Vooremaa järvedesse) ning Ahja jões aastail 1897—1898. Elva jõe alamjooksul 1896. aasta sügisel alanud vähisuremine jõudis samaks talveks Keeri järve, 1897. a. juulis Meeri mõisani, 1898. a. kevadeks Elvani ja sügiseks Hellenurmeni ning 1899. a. juunis jõe ülemjooksuni. Samaaegselt kui Elva jões surid vähid ka sellega ühenduses olevates Kari-, Viisjaagu ja Vissi järves. 1899. aastal surid vähid Emajõkke suubuvas Reola jões ning sellega seotud Pangodi järves. Võrtsjärves esines vähikatk aastail 1896—1900, Väike-Emajões 1898—1900, Tänassilma jões 1899—1900 ja mõned aastad hiljem Veisjärves (Õhne jõe lähtejärv).

Teine vähikatku kolle tekkis 1897. aastal Tamula järves (Võrus), kuhu haigus toodi sisse välismaa kaupmeeste poolt vähipüünistega (Treimann 1933). Siit levis suremine mööda Võhandu jõge vastuvoolu 1898. aastal Vagula järve ja edasi Sõmerpalu veskitammini, 1899. aastal Kergula mõisani ja 1901. aastaks ülemjooksu piirkonda Jõksi, Piigandi jt. järvedesse, allavoolu aga juba 1898. aastaks kuni jõe alamjooksuni **. Umbes 1900. aastal esines katk Võhandu jõgikonnas Kubija järves ja Noodasjärves, kuid ei suutnud tungida edasi Haanja kõrgustiku keskossa, kus vähid jäid taudist puutumata. Treimanni (1939) järgi olevat aidanud selleks kaasa kohalike elanike poolt kottides vette asetatud lubi.

Peipsi järve Eesti kaldaosas surid vähid 1895.—1900. a. vahel, Avinurme e. Venevere jões juba nähtavasti 1893.—1895. a. ja

* E. Middendorf (Baltische Wochenschrift, 1893 Nr. 7) oletab vähikatku esinemist Hellenurme ümbruse järvedes juba 1892. a.

** 1900. a. juulis—augustis teostas Võhandu jõel oma vähikatku uurimisi saksa teadlane prof. B. Hofer, kellele assisteeris Tartu kalandusteadlane M. v. Zur-Mühlen.

Narva jões (koos lisajõe Mustjõega) sajandivahetuse paiku. Teised Peipsi põhja- ja loodekalda jõed jäid katku esimesest lainest nähtavasti puutumata.

Soome lahe vesikonnas esines vähikatk XIX sajandi lõpul ja XX sajandil esimestel aastatel Pirita ja Jägala jõgikonnas.

Kokkuvõttes toimus vähikatku leviku esimene laine Eestis põhiliselt aastail 1896—1903. Taud haaras peaaegu tervenisti Peipsi—Pihkva—Võrtsjärve vesikonna, suure osa Koiva jõgikonnast ja mõned Soome lahe vesikonna jõed ning hävitas jõevähid tööndusliku1t kõige tähtsamates piirkondades ja veekogudes. Eesti veekogude tolleaegse vähirikkuse ja intensiivse ekspordieesmärgiga püügi tõttu leidis vähikatk meil levimiseks erakordselt soodsa pinna, ning suurte veesüsteemide vähistikud hävisid sageli tervikuna. M i c h a (1901) märgib, et Venemaal kannatasid vähikatku läbi kõige enam just Läänemere-äärsed kubermangud.

Andmed vähikatku esinemise kohta Eesti alal ajavahemikul 1904.—1920. a., olles kogutud valdavas enamuses aastakümneid hiljem, on katkendlikud ja raskesti ühtlustatavad ning ei võimalda tihti ka suremiste täpset aega kindlaks määrata. Selle ajavahemiku vähisuremised kontsentreeruvad eriti aastaile 1914—1920 * ja on suhteliselt piiratud levikuga, esinedes peamiselt neil aladel, mis olid jäänud esimesest katkulainest puutumata või seal, kus vähid olid kiiresti uuesti siginenud (joon. 28b).

Peipsi—Pihkva—Võrtsjärve vesikonnas surid jõevähid 1914.—1918. a. Rannapungerja jões koos lisajõgede Roostoja ja Tagajõega, Kääpa jões, Kaiu ja Jõemõisa järves, Mustjärves ja Alatskivi ojas, umbes 1915. a. Ilmjärves (Vooremaal), Mõrtsuka järves (Päidla lähedal), Korijärves (Antsla lähedal) ja teistkordselt Võhandu jões ning 1918.—1920. a. Lutsu jões (Ahja lisajõgi).

Soome lahe vesikonnas esinesid katkulaadsed vähisuremised 1908.—1910. a. Loobu jões, 1915. a. Pühajões, 1917. a. Sõtke jões ja umbes 1920. a. Pudisoo jões.

Pärnu jõgikonnas on teada jõevähkide kadumine aastail 1917—1920 peajõe alamjookul, Navesti jões ja selle lisajõgedes ning Viljandi ja Päidre järves, kuid on võimalik, et katkulaadsed suremised levisid siin palju laiemalt.

Koiva jõgikonnas esines vähikatk 1914.—1915. a. uuesti Must-

---

* M a n n s f e l d i (1942) järgi esines umbes samal ajal vähikatk laialdaselt ka Lätis, kusjuures suremiste kõrgpunktiks oli 1917. a.

jões ning 1915.—1920. a. Misso ümbruse veekogudes — Pedetse jões, Pulli, Kise, Murati ja Palu järves jm.

1918. a. hävinesid vähid katku meenutava suremise läbi ka Leisi jões Saaremaal, kuid kuna Saaremaal pole rohkem katkulaadseid vähisuremisi täheldatud, on tõenäoline, et sellel oli mõni muu põhjus.

Kahekümnendate aastate alguses (joon. 28c) ilmus vähikatk seni taudist puutumata jäänud Vooremaale. 1922.—1923. a. surid jõevähid Mudajões, Saadjärves ja paiguti Amme jões, 1923.—1925. a. Raigastvere, Kaiavere ja Elistvere järves, 1925. a. Pikkjärves, 1927.—1929. a. Kuremaa järves ning 1927. a. ka Kullavere e. Reola jões.

Laialdaselt levisid katkulaadsed vähisuremised 1920-ndail aastail Võrtsjärve läänekalda alal. Vähid surid 1924. — 1925. a. Õhne jões ning Veisjärves, 1925.—1926. a. Tänassilma jões (lisajões Ärmas juba 1922. a. alates) ja 1927. a. Tarvastu jões.

Peale selle esines vähikatk 1922.—1923. aastal Otepää lähedal Pühajärves ja Nüpli järves ning 1925. a. Kudebi, Lidva ja Vruuda jões end. Petserimaa (praegu Vene NFSV) alal. Katkulaadne vähisuremine Koivasse suubuvas Laanemetsa jões 1928. a. on hästi seostatav vähikatku laialdase levikuga Koiva jõgikonna Läti alal samal ajal (vt. Mannsfeld 1942 ja joon. 28c).

1927.—1937. aastal esines vähikatk uuesti Pedja jõgikonnas (joon. 28d). Tingituna lünkadest vähistikus levis teine suremine siin esimesest palju aeglasemalt ja lähtus mitmest alguspunktist. Kõigepealt (1927. a.) surid vähid Pedja alamjooksu lisajõgedes Umbusis ja Pikknurmes, edasi ülemjooksu lisajõgedes Ongas (1928.—1930. a.) ja Sallas (1930.—1931. a.), peajões (kogu ulatuses) 1930.—1937. a., Mõra jões (algab Kivijärvest) 1934. a. ning Kaave jões 1935. a. Umbes 1935. a. surid vähid ka Põltsamaa jões ja selle ülemjooksuga ühenduses olevas Väinjärves.

Kasari jõgikonda ilmus vähikatk esmakordselt 1929. a., üheaegselt süvendustöödega deltaalal, ja hävitas lühikese ajaga selle vähirikkused. 1929.—1930. a. surid vähid Rannamõisa jões ja Kasari jõe alamjooksul, 1932. a. Liivi jões ja Kasari jõe keskjooksul, 1933.—1935. a. Teenuse jões (koos Vardi, Mõraste ja Paeküla lisajõega), Kasari ülemjooksul (koos lisajõgede Vigala ja Kuusikuga) ning Änge jões.

1930. a. ilmnes vähikatk Paadremaa jões ja Pärnu jõe alamjooksul, millele järgnes vähkide suremine mujal Pärnu jõgikonnas. Lemme jões surid vähid 1932. a., Rohumetsa jões enne 1934. a.,

Kõpu jões 1935. a. (umbes samal ajal ka selle ühes lähteveekogus Mäeküla järves), Halliste lisajões Neitsi ojas 1936. a., Navesti lisajõgedes Kurnuveres, Tääksis ja Räpus umbes 1937. a. jne. Reiu jõgikonnas algasid vähisuremised 1931.—1932. a. Veelikse ja Jurga lisaojadest ülemjooksul ja haarasid 1936. aastaks jõgikonna ülejäänud osad, mis lubab oletada, et taud ei levinud siia Pärnu jõest, vaid toodi sisse Salatsi jõgikonnast Põhja-Lätist, kus see esines 1926. a. alates.

Soome lahe vesikonnas esines katk 1930-ndail aastail eriti neis jõgedes, mis suubuvad merre Paldiskist Loksani. Vähid surid 1930. aastast alates Vasalemma jões, 1933. a. Vääna e. Tõdva jões (koos lisajõe Pääskülaga), 1933.—1936. a. Keila jões (koos lisajõgede Atla, Maidla ja Ohtuga), kusjuures suremine levis vastuvoolu, 1934.—1939. a. Pirita jões (kogu ulatuses), 1936.—1937. a. mõnedes selle jõega ühenduses olevates Paunküla grupi järvedes (Kiruvere, Tudra), umbes 1934. a. Jägala jões koos lisajõgede Jõelähtme ja Mustjõega *, umbes 1937.—1938. a. Valgejões, 1937.—1940. a. Selja ** ja 1940. a. Toolse jões.

Peale Pedja ja Põltsamaa jõe levisid katkulaadsed vähisuremised 1930-ndail aastail laialt ka mujal Peipsi—Pihkva—Võrtsjärve vesikonnas. Ajavahemikul 1931—1939 surid vähid paljudes Otepää kõrgustiku veekogudes, näiteks 1934.—1939. a. Päidla ümbruses Mõrtsuka, Nõuni, Kõver- ja Mõisa järves, 1934.—1939. a. Otepää linna lähedastes Juusa (nr. 1050) ***, Torni, Nüpli, Inni jt. järvedes ja Väke-Emajõe ülemjooksul, samuti lõuna pool Uhtjärves ja Korijärves. Väike-Emajõe keskjooksuga ühenduses olevatest veekogudest surid vähid 1931.—1932. a. Karula-Pikkjärves ja 1935. a. Savijärves. Sporaadiliselt esines vähikatk ka Ahja jõgikonnas, näiteks umbes 1927. a. Viinakoja ojas, 1930.—1932. a. Ora jões, 1933.—1935. a. Vardja järves ja umbes 1937. a. Leevi jões, ning samuti Võhandu jõgikonnas, näiteks 1933.—1934. a. Verijärves ja Kubija järves (Võru lähedal), 1934. a. Kooraste järves, umbes 1935. a. Noodasjärves ja Tamula järves, 1934.—1936. a. Ajo e. Kaku jões ning Kahrila järves ja Rõuge järvedes (kust see jõgi läbi

---

* Lisajõgedest täheldati Tarvasjões katkulaadset vähisuremist juba 1927.—1928. a.

** Surevatel vähkidel leidis E. Reinwaldt *Aphanomyces*-infektsiooni.

*** Järve number Riikoja (1934) järgi.

voolab), 1931.—1936. a. Võhandu alamjooksule suubuvas Mädajões koos lisajõgede Veerksu ja Rebasemaaga ning Järvepää järvega, jne. Vähid hävisid ka Peipsi põhjakalda jõgedes: 1930.—1931. a. Mustvee jões, 1932.—1935. a. Avi- e. Venevere jões, 1939.—1940. a. Rannapungerja jões (koos lisajõgedega) ja Alajões, kust katk tungis edasi Kõnnu järvedesse (nr-d 347 ja 348) * Alajõe lähedastest veekogudest surid vähid 1935.—1937. a. Borownja jões (Narva lisajõgi) ja Konsu järves.

Rannapungerja jões levis vähikatk 1939. a. edasi vastuvoolu ühe päevaga keskmiselt 200 m. Vähirikkas Alajões loeti suremispaigas 1939. a. keskmiselt 10 surevat vähki 1 m^2 jõepõhja kohta (H. Lehtmetsa andmed).

Samas vesikonnas surid vähid veel 1933.—1936. a. Piusa jões ja 1935. a. Võrtsjärve voolavas Rõngu ojas.

1932. a. tekkis vähikatku kolle Põhja-Lätis Koiva (= Gauja) jõgikonnas (Mannsfeld 1942), mis kandus varsti sama jõgikonna Eesti alale, hävitades vähid 1934.—1936. a. Mustjões, selle lisajõgedes Pärlijões ja Vaidva jões (koos lisajõe Pähna ojaga) ning samuti Murati, Hino ja Palu järves Vaidva jõe ülemjooksu alal. Mõned aastad hiljem surid vähid ka Pulli järves. Mustjõest tungis vähikatk 1937. a. Pehme järve ja sealt oja kaudu edasi Ähijärve. Mustjõe lähteveekogus Kaugjärves kadusid vähid 1935. a. Umbes samal ajal, pärast veepinna alandamist ja avarama ühenduse loomist Koiva jõega, ilmus vähikatk ka Aheru järve.

Salatsi jõgikonna vähestes Eesti ala veekogudes — Ruija jõe ülemjooksul, Penuja ojas ja Ruhja ning Tündre järves surid jõevähid 1935.—1936. a.

Mannsfeld (1942) märgib vähikatku esinemise ajana Salatsi jõgikonnas aastaid 1926—1928, kuid kuna tal on vähe konkreetseid andmeid, tuleb oletada, et vähikatk püsis siin tegelikult kauem ja suremised jõgikonna perifeerias Eesti alal moodustasid vahetu jätku suremistele Läti alal.

Esitatud andmeist nähtub vähikatku erakordselt laialdane levik Eestis 1930-ndail aastail. Taud haaras kõiki suuremaid siseveekogude süsteeme, suutmata tungida ainult Saaremaale. Vähikatku laialdasele levimisele 30-ndail aastail lõid soodsa pinna vähivarude osaline taastumine vahepeal (eriti 1920-ndail aastail)ja eks-

---

Enamik Alajõest, Kõnnu järvedest ja Rannapungerja jõest suremiskohtadelt pärinevatest vähkidest osutus nakatatuks *Aphanomyces astaci* poolt (E. Reinwaldti määrang, kontrollitud O. Nybelini poolt. Nybelini kiri Reinwaldtile 3. 10. 1939, ENSV TA ZBI arhiiv).

porttöönduse ning ebaseadusliku püügi intensiivistumine (vt. lk. 137 j. e.), samuti ka asjaolu, et mõned piirkonnad, näiteks Kasari jõgikond, olid jäänud seni taudist puutumata. Tuleb veel märkida, et selle perioodi vähisuremiste kohta on kogutud kõige rohkem andmeid.

Sõjaperioodist (joon. 28e) on teada katkulaadsed vähisuremised Suur-Kodijärves ja Mõrtsuka järves (Otepää kõrgustikul), Haage ojas (Tartu lähedal) ja Kasari jões.

Piiratud maa-aladel on katkulaadsed vähisuremised Eestis jätkunud ka sõjajärgsel ajal (joon. 28f). 1948. a. surid vähid Peipsisse suubuvas Avijões ja Alatskivi lähedal Mustjärves, 1949. a. Saadjärves ja 1949.—1951. a. ka mõnedes teistes Vooremaa veekogudes (Kaiavere ja Kuremaa järv, Amme jõgi). Laiemalt levis vähikatk 1949.—1953. a. Kanepi—Otepää ümbruses, kusjuures 1949.—1951. a. kadusid vähid Kooraste järvest loode pool asuva „järvede ahela" kõigis järvedes, kus neid varemalt esines (Vidrike, Voki, Naha, Lambahanna, Pikkjärv nr. 1230 jt.), 1951—1952. a. Jõksi ja Piigandi järves, Vähkjärves ja Ahja lisajões Piigastes (Kanepi lähedal), umbes samal ajal ka Elva jõe ülemjooksul (Otepää lähedal) ja 1952.—1953. a. Uiakatsi järves, mis on Kooraste järve kaudu ühenduses eelmainitud „järvede ahelaga" Veel on esinenud katkulaadsed vähisuremised 1948. a. Puiga järves (Võru-Kasaritsas), 1951.—1952. a. Lutsu jões (Ahja lisajõgi), 1952/1953. a. talvel Verijärves (Võru-Kasaritsas), 1953. a. Kargaja jões (Peipsi läänerannikul), Päliste järves (Haapsalu raj.) ja Võhandu alamjooksule suubuvas Mädajões koos Järvepää ja Kõvera järvega, ning umbes samal ajal ka Mustjärves (nr. 1280, Võru raj.).

Puuduliku informatsiooni tõttu pole autoril õnnestunud saada ühestki nimetatud suremiskohast vähke mikroskoopiliseks läbivaatamiseks, kuid nende suremiste iseloom lubab järeldada, et siin oli siiski tegemist vähikatkuga.

Esitatud andmed näitavad katkulaadsete vähisuremiste erakordselt laia levikut Eesti NSV territooriumil viimase 60 aasta kestel, kusjuures enamiku veekogude vähistikud on hävinenud 2—3 korral. Ainsa suurema piirkonnana on senini vähikatkust puutumata jäänud Saaremaa.

Vähikatku poolt tekitatud majanduslikku kahju käsitletakse töö V peatükis.

Jões vastuvoolu leviva vähikatku edasitungi tõkestamiseks soovitab Zur-Mühlen (1900c) asetada suremispaigast 0,5 km

ülespoole vette kustutamata lupja, et luua sel teel elutu jõelõik. Seda meetodit on kunstliku liiklemistakistuse loomise teel (näiteks paisu ehitamine) täiendanud ja Rootsis tulemuslikult rakendanud S. Vallin (Eesti Kalandus 1938, nr. 5).

b) Lapihaigus

Lapihaigust kirjeldas ja uuris esimesena Tartu veterinaariainstituudi professor Happich (1900) jõevähkidel Eesti veekogudes. Hiljem avastati analoogiline haigus ka mitmetel teistel Euroopa magevee-dekapoodidel.

Lapihaigust põdevail jõevähkidel esinevad koorikul kas ümmargused või ovaalsed (harvem muukujulised) tumepruunid kuni mustad haiguskolded e. „plekid" (joon. 30). Plekkide läbimõõt on tavaliselt 0,3—1,5 cm, mõnikord aga isegi 2—3 cm. Suuremate plekkide keskosas muutub koorik pudevaks ja võib hoopis laguneda. Vähkide keetmisel säilitavad plekid oma tumeda värvuse ja muutuvad hästi märgatavaiks.

Lapihaiguse tekitajateks on parasiitsed seened, mille mütseel areneb esialgu vähi koorikus, kuid võib sealt hiljem edasi tungida muskulatuuri ja siseorganitesse. Seniajani on lapihaiguse tekitajatena tuntud järgmised *Fungi imperfecti* rühma *Mucedinaceae* sugukonda kuuluvad parasiitseened: *Oidium astaci* Happich — jõevähil Eestis (Happich 1900), *Ramularia astaci* Mann et Pieplow — jõevähil Ida-Saksamaal ja Poolas, *Septocylindrium eriocheir* Mann et Pieplow — villkäpp-krabil Saksamaal, *Didymaria cambari* Mann et Pieplow — ameerika vähil Saksamaal (Mann ja Pieplow 1938) ja *Cephalosporium leptodactyli* Mann — kitsasõralisel vähil Ungaris (Schäperclaus 1941).

Eeltoodust nähtub, et jõevähil on käesoleva ajani kirjeldatud kaks lapihaiguse tekitajat. Kuna koniidid perekondades *Oidium* ja *Ramularia* erinevad üksteisest silmapaistvalt nii ehituselt (esimesel üherakulised, teisel tavaliselt neljarakulised) kui ka tekkeviisilt, ei saa kõne alla tulla Happichi ja Mann — Pieplowi leidude identifitseerimine, kuigi Happichi uurimistest on ilmunud ainult üks eelnev teade ilma joonisteta. Kõigi teiste dekapoodiliikide osas on lapihaiguse uurimist teostatud ainult ühel veekogul, mistõttu ei saa lugeda küllaldaselt põhjendatuks Manni ja Pieplowi (1938) arvamust nende parasiitide liigispetsiifilisusest peremehe suhtes.

Lapihaiguse edasikandumist on looduslikes tingimustes uuritud puudulikult. Mittetäielike seentena on kõigil lapihaiguse tekitajatel kindlaks tehtud ainult mittesuguline sigimine koniidide abil, mis annavad vahetult alguse uuele mütseelile. Koniidid on liikumatud ja võivad (M a n n i ja P i e p l o w i 1938 andmeil) väliselt nakatada terveid vähke. Kestumisega võib vähk haigusest vabaneda ainult siis, kui haiguskolded on väikesed ja ei ole tunginud veel sügavamale koorikust, kuna vastupidisel juhul haiguskolded kanduvad edasi uuele koorikule.

Jõevähkide hulgas on lapihaigus kirjanduse andmeil väga laialt levinud. Haiguse patogeensuse ja majandusliku tähtsuse hindamisel lähevad erinevate autorite vaated suuresti lahku. H a p p i c h (1900) kirjutab lapihaigete vähkide suurest ja isegi massilisest surevusest. S m o l i a n i (1926) järgi võib lapihagus hävitada 15—30% kõigist vähkidest veekogus. B u d n i k o v ja T r e t j a k o v (1952) viitavad lapihaigete vähkide kõrgele surevusele sumpades hoidmisel ja transpordil. M a n n ja P i e p l o w (1938) seevastu väidavad, et lapihaigus tavaliselt jõevähkide surma ei põhjusta ning tema kahjulikkus vähimajandusele seisneb selles, et suurte haigusplekkidega vähid on oma välimuse tõttu raskesti kaubastatavad.

H a i g u s e l e v i k E e s t i v e e k o g u d e s. H a p p i c h i (1900) andmeil oli lapihaigus XIX sajandi lõpul endise Liivimaa kubermangu Eesti alal laialt levinud, eriti Tartu ja Viljandi maakonnas.

Lapihaiguse leviku kohta Eesti veekogudes ajavahemikul 1900–1940 on kogunud andmeid kodanliku Eesti põllumajanduse ministeerium oma vastavasisuliste ankeetidega 1936. ja 1937 a., samuti mitmed uurijad (A. M ä ä r, E. R e i n w a l d t jt.). 1952.—1956. a. kogus vastavaid andmeid autor. Aastail 1900—1956 on üldse kogutud andmeid 200 veekogust (joon. 31), millest lapihaiguse esinemine on kindlaks tehtud 170 veekogus (85%). 1952.—1956. a. uurimistel õnnestus rohkemal arvul jõevähke püüda 50 veekogust ja lapihaigeid leiti neist 35-s (70%) (tabel 24).

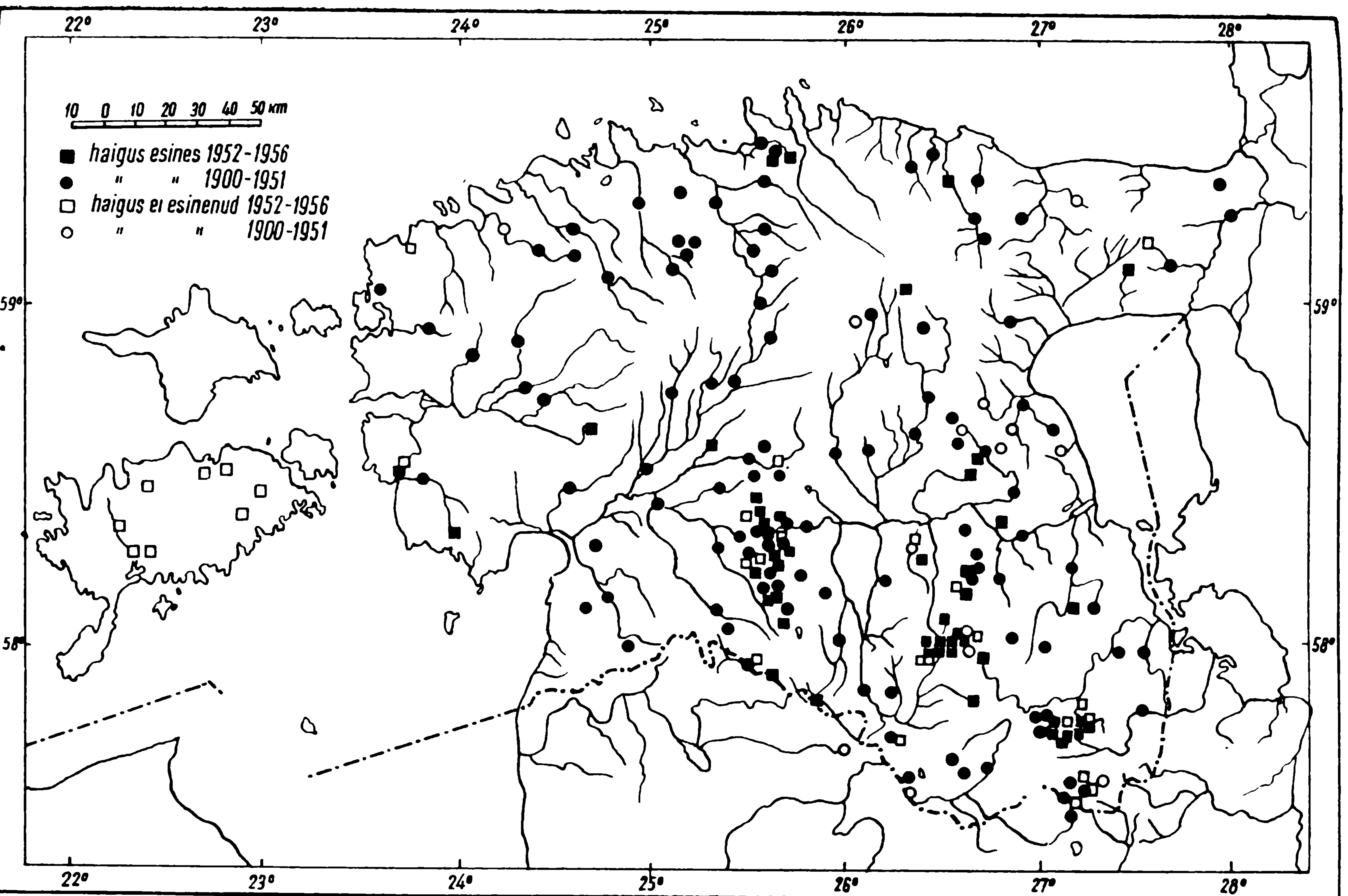
Lapihaigus on levinud üle kogu Eesti mandriala, kuid puudub Saaremaal. Autoril ei läinud korda selgitada haiguse puudumise põhjusi reas mandriala järvedes, hoolimata sellest, et kasutada olid kõik 1951.—1955. a. korraldatud Eesti järvede komplekse uurimise materjalid. Otsustavat tähtsust omavaks ei saa igakord pidada ka lapihaiguse leviku takistatust, kuna ühtesid kogu ula-



Joon. 29. *Astacus astacus* (L.) ♂, sõra superregeneratsiooniga (Laeva jõgi, 1952. a.).



Joon. 30. *Astacus astacus* (L.) ♂, *rt* 11,4 cm, lapihaiguse kolletega rostrumil, pearindmikukilbi seljal ja laka peaküljel (Kavati järv, IV 1956).



Joon. 31. Andmeid lapihaiguse esinemise kohta jõevähkidel Eesti veekogudes aastail 1900—1956.

Tabel 24

Lapihaigete jõevähkide hulk proovipüükides mõnedest Eesti veekogudest 1952.—1955. a.

Jrk. nr.	Veekogu	Proovipüügi aeg	Läbi-vaadatud isendite arv	Lapihaigete isendite %	
				Üldine	Üle 8 cm pikkuste isendite hulgas
1	2	3	4	5	6
1.	Alajärv + Iskna oja	VII—VIII 55	46	11	14
2.	Ermistu järv	VI 53	164	3	4
3.	Kaarli jõgi	VIII 52	33	33	39
4.	Kaarmise jõgi	VIII 54	73	—	—
5.	Kaarna järv	VI 55	26	12	17
6.	Kaisma-Suurjärv	VI 53	117	2	2
7.	Kalijärv	IX 52	8 500	—	—
8.	Karu järv	VIII 54	358	—	—
9.	Karula järv	VII—IX 52—55	71	54	85
10.	Karula-Pikkjärv	VII 52	30	—	—
11.	Kavati järv	VI 52	115	17	22
12.	Kise järv	VI—IX 52	490	—	—
13.	Kunda jõgi	X 54	31	29	36
14.	Kärla jõgi	VIII 54	196	—	—
15.	Külajärv	V—IX 53—55	53	17	20
16.	Lõõdla järv	VII 52	120	3	3
17.	Mooste järv	VI 54	40	8	8
18.	Murati järv	VI 52	132	—	—
19.	Mäeküla järv	VII 52	62	29	42
20.	Männiku jõgi	VII 53	64	42	59
21.	Naba oja	VIII 52	73	—	—
22.	Noodasjärv	VII—IX 52	1 000	—	—
23.	Nüpli järv	VI—VII 54—55	75	24	36
24.	Paadremaa jõgi	VI 53	73	1	4
25.	Pangodi järv	V—VIII 52—55	139	1	2
26.	Pikajärv	V—VIII 53—55	129	18	20
27.	Päidla-Mõisa järv	V—VII 53—54	50	8	11
28.	Raigastvere järv	VI 55	104	8	18
29.	Rassi jõgi	VIII 52	63	6	15
		V 53	131	14	33
		IX 55	101	3	20
30.	Ruusa oja	VII 54	25	—	—
31.	Seli oja	VIII 54	108	—	—
32.	Sinialliku järv	IX 55	38	—	—
33.	Soova jõgi	VI—VII 55	63	—	—

1	2	3	4	5	6
34.	Suur-Karu järv	VII—VIII 54—55	145	5	19
35.	Turu järv	IX 55	32	13	30
36.	Tuuljärv	VIII—IX 55	24	21	23
37.	Tõlde jõgi	VII 53	29	7	9
38.	Tänavjärv	VII 53	40	—	—
39.	Tündre järv	VII 52	37	8	17
40.	Uueveski oja	VII—IX 54—55	146	25	66
41.	Valgjärv (nr. 1180)	VII 52	72	21	35
42.	Vaskna järv	VI—IX 52—55	117	3	2
43.	Verijärv	VI 52	61	7	13
44.	Verilaske oja	IX 55	47	36	75
45.	Veskijõgi	VII 53	119	4	5
46.	Vihtjärv	IX 55	24	38	47
47.	Viru oja	VI 53	85	5	6
		IX 55	43	40	61
48.	Võistre järv	IX 55	77	48	67
49.	Õisu jõgi	VIII 52	77	31	36
50.	Ärma jõgi	IX 55	90	11	26

tuses jõevähi poolt asustatud veesüsteeme haarab haigus tervikuna (näiteks Jägala ja Pärnu jõestik), teisi aga ainult osaliselt (näiteks Omedu, Võhandu ja Suur-Emajõe jõestik). Kohalike elanike andmeil mõnedes veekogudes haigus kaob ajuti näiliselt, eriti pärast suuremaid vähisuremisi, kuid ilmneb mõni aeg hiljem uuesti. Jõevähi kui väheliikuva looma populatsioonide koloonialisest mikrostruktuurist tingituna võib lapihaigus veekogus edasi püsida ka pärast vähikatku, kui ellu on jäänud ainult mõned üksikud vähid (näiteks Saadjärves 1955. a.).

Lapihaigete jõevähkide hulk üksikuis Eesti veekogudes (tabel 24) kõigub meie proovipüükide andmeil 0,7% (Pangodi järv) kuni 53,5% (Karula järv). Haigete hulk üle 8 cm pikkuste vähkide hulgas oli järgmine:

6 veekogus	(6 järves	ja 0 jões-ojas)	—	alla 5%
5	(4	1)	—	5—15%
8	(8	0)	—	15—25%
9	(5	4)	—	25—50%
5	(2	3)	—	üle 50%

Kõige rohkem oli lapihaigeid isendeid üle 8 cm pikkuste jõevähkide hulgas Karula järves.

Toodud andmed näitavad, et lapihaigus on käesoleval ajal Eesti veekogudes levinud väga laialt ja jõevähid nakatuvad sellesse suurearvuliselt.

Jõevähi lapihaiguse tekitaja Eesti veekogudes. 1954.—1955. a. teostati meie poolt jõevähi lapihaiguse tekitaja uurimist kahes Eesti veekogus, nimelt Kunda jões (Põhja-Eestis, ja Kavati järves (Lõuna-Eestis). Autorile osutas sealjuures väärtuslikku abi mükoloog, biol. tead. kand. E. Parmasto.

Kultuuride kasvatamiseks kasutati järgmisi söötmeid: 1) agarglükoosi lahust (1,5 g agari, 1 g glükoosi, 100 ml destilleeritud vett), milline Manni ja Pieplowi (1938) järgi soodustab seente ning pidurdab bakterite arengut ja 2) agari lahust $CaCO_3$ pulbriga (1,5 g agari, 2 g $CaCO_3$, 100 ml destilleeritud vett). Seene kultuurid arenesid mõlemal substraadil ühteviisi.

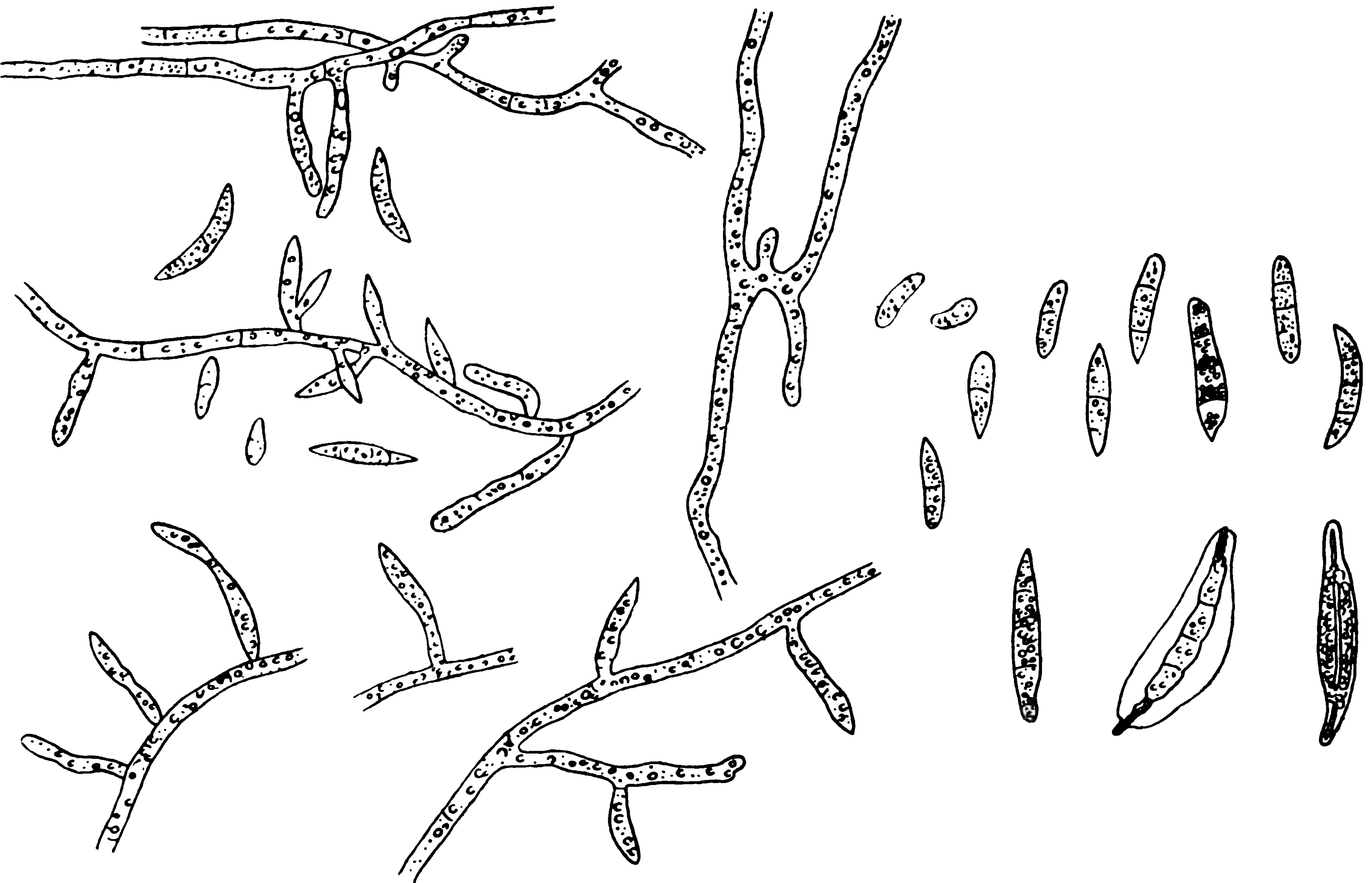
Lapihaigusest infitseeritud jõevähi kooriku väljalõigatud tükikesed kuivatati filterpaberi abil ja steriliseeriti pindmiselt piiritusiambi leegil. Külv tehti steriilsele substraadile Petri kaussidesse. Kultuure hoiti pimeduses toatemperatuuris.

Kolmandal päeval pärast külvi ilmus koorikutükikestele seene õhumütseel esimeste koniididega ning tugev „hallituslõhn" Mõnes kohas toitesubstraadil täheldati väikesi bakteritekolooniaid, mis aga hiljem kas hävisid või hääbusid (seene antibiootikute mõju?). Alates 4. päevast läks seen koorikutükikestelt üle toitesubstraadile, arendades kuni 7. päevani selle pindmises kihis intensiivset radiaalsuunalist vegetatiivset kasvu. Tähtaja lõpul ulatus enamiku kollete läbimõõt juba 4—5 cm-ni ja nende servad olid üksteisele lähenenud 1—3 mm kauguseni. Alates 8. päevast lakkas substraadisisese mütseeli kasv peaaegu kõikjal (antagonism kollete vahel?) ja algas kiire õhumütseeli areng koos massilise koniidide produtseerimisega, kuna substraadi pind ja õhumütseel omandasid paiguti punakaslilla värvuse. Temperatuuril 15—20° C säilisid seene kultuurid umbes üks kuu, kuid üle 20° C juures, tingituna teiste mikroorganismide intensiivsest arengust, ainult 10 päeva.

Kultuuride ja vähikoorikus olevate haiguskollete mikroskoopiline uurimine näitas, et jõevähi lapihaiguse tekitajaks Kunda jões ja Kavati järves on üks ja sama mittetäieliku seene liik.

Nimetatud seene hüüfid (joon. 32) on hüaliinsed, õhukeseseinalised, substraadi sees 2,2—3,5μ ja õhumütseelis 2,4—4,4μ läbimõõduga ning moodustavad tihedaid hargnevaid põimikuid. Vananedes täituvad hüüfid peaaegu tervenisti õlitilgakestega.

Koniidid tekivad hüüfide külgmiste väljakasvudena kas üksikult või kahe-, harva ka kolmekaupa lühikestes ahelates. Enamikul juh-



Joon. 32. Eesti veekogudes jõevähi lapihaigust tekitav parasiitseen *Septocylindrium eriocheir* Mann et Pieplow (hüüfid, koniidid, nende teke ja idanemine).

tudel on koniidid varreta, kuid harukorral esineb lühike kandja. Algul on koniidid üherakulised, hiljem tekib 3 rakuvaheseina. Koniidid murduvad hüüfide küljest lahti väga varakult ja kergesti. Küpsed koniidid on hüaliinsed, pikliku kujuga, sirged või kergelt sirbikujuliselt kõverdunud, mõlemast otsast teravnenud ning koosnevad reeglina 4 rakust. Nende pikkus varieerub 21—40μ ja laius 3,1—5,3μ. Idanemisel koniidid kattuvad limaga ja hüüfid kasvavad välja mõlemast otsast. Vahetult enne idanemist võib koniidide tippudes tekkida veel 1—3 rakuvaheseina.

Lindau (1922) järgi kuulub käsitletav mittetäielik seen sugukonda *Mucedinaceae* Link, perekonda *Septocylindrium* Bonord ja on oma tunnuste poolest väga lähedane samasse perekonda kuuluvale liigile *S. eriocheir*, mida Mann ja Pieplow (1938) kirjeldasid villkäpp-krabi lapihaiguse tekitajana Saksamaa veekogudes. Märgatavad erinevused esinevad nende vahel ainult koniidide mõõtmetes (Manni ja Pieplowi 1938 järgi on *S. eriocheir*'i koniidide pikkus 20—24μ ja laius 4,5—5,5μ). Need erinevused on aga osaliselt seletatavad sellega, et autor luges küpseteks ainult neljarakulisi koniide, Mann ja Pieplow aga nii nelja- kui kaherakulisi koniide. Olles seisukohal, et nimetatud erinevusi koniidide mõõtmetes ei saa pidada liigi piire ületavateks, samastab autor jõevähi lapihaiguse tekitaja Kunda jões ja Kavati järves liigiga *Septocylindrium eriocheir* Mann et Pieplow. Märgime veel, et Mannil ja Pieplowil (1938) õnnestus laboratoorsetes tingimustes selle seenega nakatada peale villkäpp-krabi ka jõevähki (50% juhtudel) ja ameerika vähki.

Jõevähkide nakatumine ja infektsiooni edasikandumine. Jõevähkide lapihaigusesse nakatumine on, nagu selgus, tihedasti seotud nende kestumise sagedusega. Kõrge nakatuvus algab alles pärast vähkide üleminekut kahekordsele kestumisele aastas, s. t. alates 4. elusuvest, mil vähkide pikkus Eesti oludes on keskmiselt 8—9 cm. Tabelist 25 nähtub, et alla 5 cm pikkuste jõevähkide hulgas lapihaiged praktiliselt puuduvad, 5—8 cm pikkuste hulgas on neid veel vähe, kuid pikkusel 8—10 cm tõuseb nakatunute hulk väga kiiresti, saavutades üle 10 cm pikkuste isendite hulgas juba peaaegu 30 protsenti. Analoogiline nähtus paistab silma Kavati järve materjalis (tabel 26).

Üleminekuga kahelt kestumiselt ühele kestumisele aastas tõuseb lapihaigusesse nakatuvus veelgi. Näiteks 1952. ja 1953. a. kestusid

suguküpsetest jõevähkidest Eesti veekogudes isased üldiselt kaks ja emased ühe korra. Vastavalt sellele oli lapihaigeid isendeid suguküpsete isaste (167 is.) hulgas 23,4% ja suguküpsete emaste (143 is.) hulgas 30,1%. Kuid Kavati järves 1955. a., kui mõlemast soost suguküpsed jõevähid kestusid ainult ühe korra, ei esinenud ka nakatumise protsendis nende vahel erinevusi (tabel 26).

Tabel 25

Andmeid lapihaigete isendite hulga kohta erineva pikkusega jõevähkide hulgas proovipüükides mitmesugustest Eesti veekogudest 1952.—1955. a.*

Pikkusrühmad (cm)	Läbivaadatud isendite arv	Lapihaigete isendite %
Kuni 4,9	977	0,1
5,0—5,9	394	2,5
6,0—6,9	459	5,2
7,0—7,9	582	7,2
8,0—8,9	860	16,9
9,0—9,9	1 007	22,1
10,0—10,9	670	27,9
11,0 ja enam	361	29,9
	5 310	

* Arvestatud on ainult proovipüüke nendest veekogudest, kus lapihaigeid leiti üle 8 cm pikkuste isendite hulgas rohkem kui 5%.

Lapihaigusesse nakatuvuse seos kestumise sagedusega on seletatav sellega, et sagedasti kestuvate noorte vähkide koorikus arenedes ei õnnestu parasiidi mütseelil tavaliselt tungida sügavamale kooriku põhikihist ning vähk vabaneb haigusest kestumisel. Üks või kaks korda aastas kestuvatel 4. elusuve ja vanematel jõevähkidel suudab parasiit kestumise vaheajal tungida sügavamale kooriku põhikihist, ning vähk ei saa enam haigusest vabaneda.

Jõevähkide nakatumine lapihaigusesse on kõige intensiivsem vahetult pärast vana kooriku äraheitmist. Näiteks 1955. a. Kavati järves (tabel 26) kestusid 5. elusuve ja vanemad isased juulis ja lapihaigete protsent nende hulgas tõusis järsult augustis. Sama vanad emased aga kestusid augustis ja nakatunud isendite hulk nende seas tõusis järsult septembris.

Suurearvulise nakatumise põhjused vahetult pärast kestumist on nähtavasti järgmised.

Lapihaigusesse nakatunud jõevähkide hulk Kavati järve 1955. a. proovipüükides vanuserühmade ja kuude kaupa

Vähkide vanus*			Kuud VI	VII	VIII	IX	Perioodi kokkuvõte
Samasuvised (1—2,6 cm, 4×)		Läbivaadatud isendite arv	—	29	67	41	137
		Lapihaigete isendite %	—	0	0	0	0
2. elusuvi (2,4—5,7 cm, 4×)		Läbivaadatud isendite arv	11	69	205	125	410
		Lapihaigete isendite %	0	0	0	0	0
3. elusuvi (4,5—7,5 cm, 3×)		Läbivaadatud isendite arv	64	85	174	112	435
		Lapihaigete isendite %	0	1,2	1,7	3,6	1,8
4. elusuvi (7,5—9,5 cm, 2×)		Läbivaadatud isendite arv	83	110	172	88	453
		Lapihaigete isendite %	4,8	9,1	15,7	22,7	13,5
5. elusuvi ja vanemad (üle 9 cm, 1×)	♂♂	Läbivaadatud isendite arv	31	32	50	16	129
	♂♂	Lapihaigete isendite %	6,5	9,4	42,0	43,8	25,6
	♀♀	Läbivaadatud isendite arv	122	146	108	39	415
	♀♀	Lapihaigete isendite %	19,7	18,5	26,9	69,0	24,8

* Sulgudes lisatud pikkus ja kestumiste arv 1955. aastal.

1) Uus koorik on esialgu pehme ja kergesti vigastatav ning kahjustub enamasti juba vana kooriku äraheitmise juures, vigastatud koorik aga omakorda soodustab parasiidi koniidide sissetungi.

2) Intensiivne koniidide produtseerimine parasiidi poolt äraheidetud vanadel vähikoorikutel (vaatlused 1953. a. Rassi jõel, 1954. a.

Uueveski ojal jm.), mistõttu kestumisperioodil esineb veekogus koniide maksimaalsel hulgal.

3) Jõevähid elavad kolooniatena ja viibivad pärast kestumist oma vana äraheidetud kooriku vahetus läheduses (viimane asub kas samas urus või selle suudmel).

4) Suur osa jõevähke sööb vahetult pärast kestumist oma äraheidetud vana koorikut (vt. lk. 53).

Öeldu põhjal tuleb arvata, et pärast kestumist suur osa nendest vähkidest, kes vana kooriku äraheitmisega ajutiselt haigusest vabanesid, nakatub uuesti. Nakatumine, arvestades haiguspilti, peaks olema enamikul juhtudel väline, s. t. kooriku kaudu toimuv. Kuna jõgedes ja ojades on haigete jõevähkide suhteline hulk üldiselt märgatavalt suurem kui järvedes (vt. lk. 83), võib oletada, et veevool kannab seene koniide pärivoolu ning on üheks infektsiooni levikut soodustavaks faktoriks.

Haiguse patogeensus ja majanduslik tähtsus. Lapihaigus lokaliseerub vähi kehal üksikute kolletena e. plekkidena. Haiguskollete arv ühel isendil varieerub suurtes piirides. Näiteks 1955. a. septembris läbivaadatud 228 lapihaigest jõevähist oli 49,6 protsendil ainult üks haiguskolle, 21,9 protsendil kaks, 9,3 protsendil kolm, 5,3 protsendil neli, 3,1 protsendil viis, 8,3 protsendil kuus kuni kümme, 2,2 protsendil üksteist kuni viisteist ning ühel isendil (0,4%) koguni 21 haiguskollet.

Tähtis on lapihaiguse kollete paiknemine. Viimaseid leiti jõevähkidel kõigis kehapiirkondades, kuid teatud paikades võis tähele panna nende sagedasemat esinemist. Esmajärjekorras tekivad haigusplekid niisugustes kohtades, kus parasiidi koniididel on kas kergem kinnituda ja püsima jääda (näiteks keha ja jäsemelülide liigendumiskohad, servised, vaokesed jne.) või otseselt kooriku sisse tungida (näiteks jäsemete autotomeerimise kohad).

1952.—1955. a. läbivaadatud lapihaigetel jõevähkidel (tabel 27, rida 1) paiknesid haigusplekid kõige sagedamini abdoomenil e. lakal *, 2.—5. käimisjalgade paaridel, pearindmikukilbil, sõrgadel ja rostrumi ning silmade piirkonnas.

Haiguskollete paiknemisest oleneb: 1) tekkivate funktsionaalsete häirete iseloom ja suurus, 2) haiguse ohtlikkus elule ja 3) haiguse progresseerumise kiirus.

---

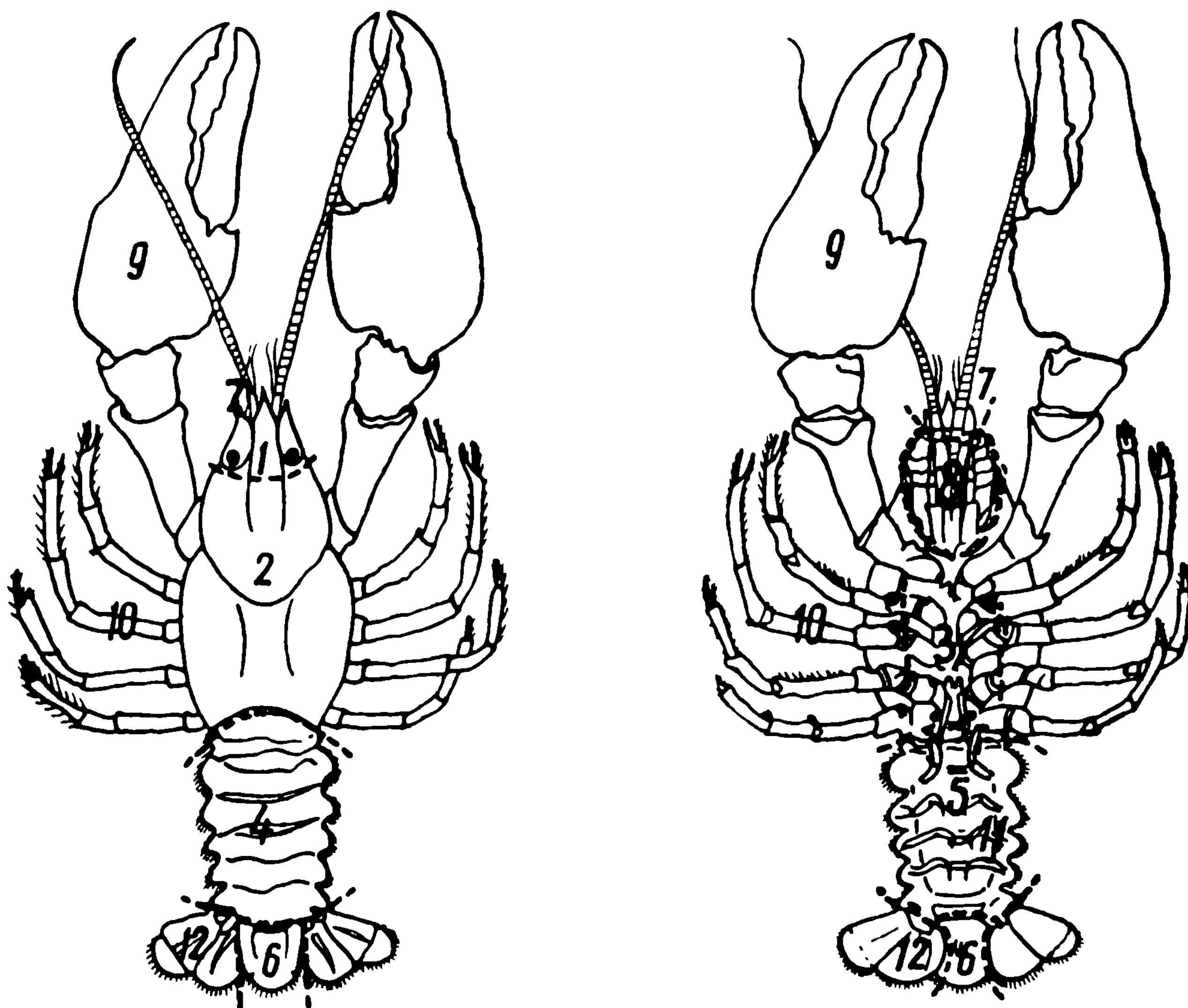
* Tabelis 27 kasutatud vähi koorikupiirkondade ja kehaosade määratlemine toimus joon. 33 näidatud skeemi järgi.

Andmeid lapihaiguse kollete paiknemise kohta Eesti veekogudest 1952.—1955. a. püütud jõevähkidel. (Materjal: 622 isendit)

Jrk. nr.	Koorikupiirkonnad ja kehaosad	Haiguskollete kohtamus protsentides 1952. — 1955. a. suveperioodide kokkuvõte	7. — 20. juuni 1955. a.
1.	Rostrumi ja silmade ümbrus	11,3	8,3
2.	Pearindmikukilp	21,2	10,4
3.	Sternumid	2,9	4,2
4.	Abdoomen pealkülg	32,0	20,8
5.	Abdoomen alakülg	20,4	16,7
6.	Telson	4,8	—
7.	Antennulad ja antennid	9,5	31,3
8.	Suised ja lõugjalad	1,8	2,1
9.	Sõrad (= 1. käimisjalgade paar)	18,2	12,5
10.	2.—5. käimisjalgade paarid	22,8	20,8
11.	Abdominaaljalad (= gonopoodid + pleopoodid)	4,2	4,2
12.	Uropoodid	6,8	2,1

Suuri funktsionaalseid häireid kutsuvad esile haiguskolded jäsemeil, põhjustades sageli nende äralangemist. Näiteks tekitab paljusid meeleorganeid kandvate antennulate ja antennide hävimine närvitegevuse häireid, suiste ja lõugjalgade kahjustused raskendavad toitumist või muudavad selle hoopis võimatuks, sõrgade kahjustumine või äralangemine raskendab toidu hankimist ja enesekaitset, mitme käimisjala äralangemine segab substraati mööda kulgemist, isaste gonopoodide häving ei võimalda spermatofooride moodustamist ega kopulatsiooni, emaste pleopoodide äralangemise korral ei saa neile kinnituda arenev mari jne. Rostrumi äralangemisel jäävad kaitseta aju ja silmad. Tuleb veel märkida, et lapihaiguse läbi kaotatud jäsemed ei regenereeru, kuna nende murdekohad on infitseeritud. Paljude haiguskollete esinemise korral (joon. 34) võivad olla tugevasti kahjustatud vähi mitmed eluliselt tähtsad funktsioonid.

Elu suhtes on kõige ohtlikumad pearindmikukilbil paiknevad haiguskolded, kuna siit võib infektsioon tungida kõige kiiremini



Joon. 33. Skeem lapihaiguse lokalisatsiooni uurimisel kasutatud jõevähi koorikupiirkondade ja kehaosade määritlemise kohta (tabeli 27 juurde).

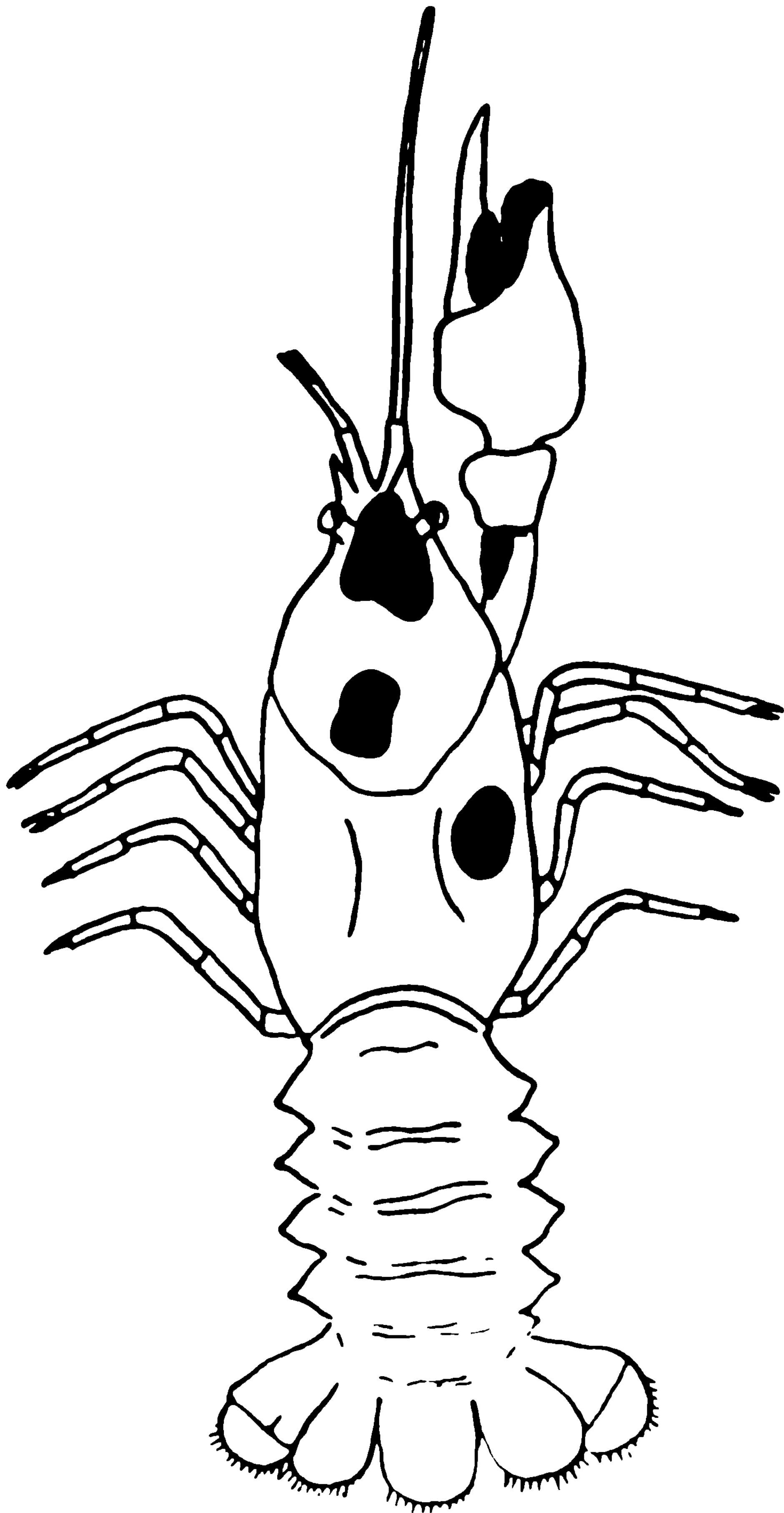
edasi eluliselt tähtsatesse organitesse — südamesse, makku, lõpustesse, (ajusse ?) jne.

Lapihaiguse progresseerumise kiirus on suurim pearindmikul ja lakal, väga aeglane aga seevastu antennidel ja käimisjalgadel, kus haiguskolded jäävad väikeseks ning parasiit ei saa pika aja vältel mujale edasi tungida.

Funktsionaalsete häirete tekitamise kõrval nõrgestab lapihaigus jõevähke ning vähendab nende aktiivsust. Viimase asjaolu tõttu tabatakse passiivsete püünistega (näiteks mõrdade ja nattadega) püügil suhteliselt vähem haigeid vähke kui aktiivsel käsitsipüügil. Tugevasti nakatunud jõevähid viibivad peaaegu alati urgudes, pigistavad sõrgadega loiult püüdja kätt ning pole enamasti suutelised kiiresti ujuma. Transpordil suri suvel suur osa lapihaigust raskemini põdevaid jõevähke juba 4—5 tunni jooksul.

Mikroskoopiline analüüs näitas, et haiguskollete kohal on vähi koorik tugevasti tursunud ja selle normaalne struktuur täiesti hävinud (joon. 35).

M a n n i ja P i e p l o w i (1938) hüpotees lapihaiguse seene parasiteerimisest peamiselt jõevähi kooriku lubjarikastes kihtides



Joon. 34. Raskesti lapihaigust põdev jõevähk (♀ *rt* 9 cm, Rassi jõgi 31. V 1953). Haiguse tõttu on ära langenud vasak sõrg ja antenn, rostrum ja parema sõra protopodiidi sõrmjätke. Skemaatiline joonis.

— pigmendikihis ja põhikihis — on nähtavasti ekslik, kuna nimetatud koorikukihid meie preparaatides olid parasiidi poolt kõige vähem kahjustatud.

Nagu selgus, vähendab lapihaigus emaste jõevähkide viljakust. 1952. a. neljast erinevast veekogust (Kaarli jõgi, Karula järv, Mäeküla järv ja Õisu jõgi) kogutud materjalis loeti tervete emaste gonaadis enne kudemist keskmiselt 235 marjatera (31 is.) ja lapihaigetel 208 marjatera (21 is.), vaatamata sellele, et haigeteks osutusid peamiselt suuremad, normaalselt kõrgema viljakusega emased. Nõrgalt haigestunud emastel sealjuures enamasti ei konstateeritud viljakuse langust, kuid raskelt põdevail isendeil oli marjateri tunduvalt vähem tavalisest. Ka jõuab haigetel emastel terveist vähem marjateri koorumiseni, näiteks Kavati järves 1952. a. keskmiselt 96 marjatera 108 vastu, Rassi jões 1953. a. 107 marjatera 116 vastu jne. Mõnedel juhtudel võivad haigusplekid laka all põhjustada kas enamiku või kõigi sinna kinnitunud marjaterade kadumise (vaatlused Kavati järvel ja Iskna ojal 1955. a.).

Kogutud materjal sunnib järeldama, et lapihaigus on kas otseselt või kaudselt ka jõevähkide hulgalise surma põhjustajaks. Reas veekogudes, näiteks Õisu, Rassi ja Männiku jões, Uueveski

ojas, Valgjärves (nr. 1180), Raigastvere järves jm., leidis autor rohkesti lapihaiguse plekkidega surnud jõevähke. Kunda jõe vähkide akvaariumis pidamisel 1954.—1955. a. surid kõik lapihaiged isendid (10 tk.) 4 päeva kuni 2 kuu möödudes, kuna enamik terveid (17 tk.) elas 6—7 kuud.

Vähkide haigestumise raskuse hindamist teostati kolmeastmelise skaala alusel, arvestades sealjuures: 1) haiguskollete arvu ja paiknemist, 2) funktsionaalsete häirete iseloomu ja suurust koos vähi üldise füsioloogilise seisundiga antud momendil ja 3) haiguse arengu staadiumi (s. t. kas vähk võib veel kestumisega haigusest vabaneda või mitte). Haigestumise I astmel vähil veel

Tabel 28

Andmeid lapihaiguse arengu (resp. raskuse) astme kohta jõevähkidel enne koorikuvahetuse perioodi algust ja pärast selle lõppu Eesti veekogudes 1955. a.

Aeg	Läbivaadatud isendite arv	Haiguse raskusastmete esinemine protsentides		
		I	II	III
2. IX — 4. X	228	46,9	32,5	20,7
1. — 20. VI	48	62,5	29,2	8,3

ei esine olulisi funktsionaalse tegevuse häireid ja ta võib kestumisel haigusest vabaneda; II astmel esinevad juba olulised funktsionaalse tegevuse häired ja haigusest vabanemine kestumisel on kahtlane; III astmel esinevad vähil väga tõsised häired eluliselt tähtsate funktsioonide täitmisel ja haigusest pole enam võimalik kestumisega vabaneda.

Võrreldes jõevähkide haigestumise keskmist raskusastet suveperioodi alguses ja lõpul, s. t. enne koorikuvahetuse perioodi algust ja pärast selle lõppu (tabel 28), näeme, et sügisel on raskesti haigestunud isendite protsent tunduvalt suurem kui kevadel. Talveperioodil jõevähid ei kestu ega saa ka lapihaigusest vabaneda, mistõttu kõigil nakatatud isendeil peaks haigus progresseeruma. Haiguse kergem üldpilt kevadel sunnib oletama, et enamik lapihaigusest raskemini nakatatud vähkidest talveperioodil hukkub. Samal põhimõttel, arvestades haigete

isendite surevuse tunduvat vähenemist koorikuvahetuse perioodil, saab seletada ka lapihaigete protsendi mitmekordset tõusu Kavati järves 1955. a. suveperioodi vältel kõigis vähkide vanuserühmades (tabel 26). Analoogilise nähtusena oli lapihaigete protsent Viru ojas 1953. a. juuni proovipüügis ligi 10 korda väiksem kui 1955. a. septembri proovipüügis (tabel 24).

Nakatatud vähkide suure surevuse poolt räägivad ka mõned tähtsad iseärasused haiguskollete lokalisatsioonis kevadel (vrd. tabeli 27 1. ja 2. rea andmeid). Nimelt paiknevad kevadel haiguskolded enamikul juhtudel niisugustel kohtadel, kus haiguse progresseerumine on väga aeglane (antennid, antennulad ja käimisjalad) või kus need ei ole otseselt elule ohtlikud (abdoomen). Kooskõlas üldiselt kergema haiguspildiga on nakatatud vähkidel kevadel ka keskmine haiguskollete arv väiksem kui sügisel. Näiteks oli 7.—20. juunini 1955. a. läbivaadatud 48 haigest jõevähist 75 protsendil ainult üks, 15 protsendil kaks, 6 protsendil kolm, 2 protsendil neli ja 2 protsendil kuus lapihaiguse plekki (vrd. andmeid lk. 89). Keskmiselt loeti igal haigel isendil kevadel 1,4 ja sügisel 2,6 haigusplekki.

Küsimus sellest, kas vähkide surma põhjustajaks on vahetult lapihaigus ise või esineb see ainult faktorina, mis kooriku purustamisega teeb võimalikuks mõne teise ohtlikuma (näiteks bakteriaalse) infektsiooni sissetungi, pole veel selge. Arvestades aga lapihaiguse-seene allasuruvat mõju teistele mikroorganismidele kultuurides temperatuuril alla 20° C ja haiguse progresseeruvat arenemist looduslikes tingimustes koos infektsiooni tungimisega eluliselt tähtsaisse organeisse, näib, et sekundaarse infektsiooni osa ei saa, vähemalt paljudel juhtudel, lugeda otsustavaks.

Lapihaiguse majanduslikku tähtsust tuleb Eesti tingimustes hinnata suureks. Erinevalt vähikatkust ei suuda lapihaigus esile kutsuda veekogudes jõevähkide kiiret ja massilist suremist, mis on võimatu järgmistel põhjustel: 1) noored vähid praktiliselt ei nakatu, 2) suveperioodil esineb võimalus kestumisega haigusest vabaneda, ja 3) haiguse progresseerumine on küllalt aeglane, mistõttu suur osa nakatatud isendeid jõuab enne surma anda järglasi.

Juhul, kui lapihaigus on veekogus laialt levinud, võib see aga jõevähkide arvukuse aastate jooksul alla viia ja hoida seda, soodsatest ökoloogilistest tingimustest hoolimata, peaaegu mittetööndusliku tasemel (näiteks Karula ja Õisu järv).

Lapihaiguse edasise levimise tõkestamiseks Eestis on hädavajalik: 1) desinfitseerida (keetmise või keeva veega korduva ülevalamise teel) vähi- ja kalapüügivahendid enne nende kasutamist uutel veekogudel; 2) vähipüügil mitte lasta tagasi vette alamõõdulisi lapihaigeid jõevähke; 3) introduktsioonimaterjal võtta võimalikult nendest veekogudest, kus lapihaigus puudub, vastasel korral aga kohe püüdmisel välja praakida kõik lapihaiged isendid ja enne uude veekogusse sisselaskmist ka kõik transpordil vigastada saanud koorikuga jõevähid.

c) Parasiidid *

Ektoparasiitidest on jõevähil kirjanduse andmeil kõige sagedamini esnevateks oligoheedid perekonnast *Branchiobdella* Odier ehk nn. vähikaanid.

Vähikaanid on väikesed, 3—12 mm pikkused, pseudosegmenteeritud kehaga, tagumise iminapaga, jäsenditeta ja harjasteta ning tugevate kitiinsete suistega parasiitsed väheharjasussid, kes on spetsiaalselt kohastunud nugimisele jõevähklaste väliskoorikul ja lõpuskoobastes. Vähikaanid on hermafrodiidid. Nende areng on otsene ja ilma peremeeste vahetuseta: ühemunalistest kookonitest, mis kinnitatakse peremeesorganismi keha külge, väljuvad noored valmikud.

Põhja- ja Kesk-Euroopas on jõevähklastel kirjeldatud 4 vähikaani liiki: 1) *Branchiobdella astaci* Odier 1823, leitud jõevähi lõpustelt Saksamaal ja Põhja-Itaalias (U d e 1929) ning kitsasõralise vähi lõpustelt Nõukogude Liidus, end. Permi kubermangus (S v e t l o v 1926); 2) *B. parasita* Henle 1835, leitud jõevähi väliskoorikult Saksamaal, Prantsusmaal ja Soomes (U d e 1929); 3) *B. pentodonta* Whitman 1882, leitud hakivähi (*Austropotamobius pallipes* Lereboullet) väliskoorikult ja lõpustelt Saksamaal ja Põhja-Itaalias (U d e 1929) ja 4) *B. hexodonta* Gruber 1883, leitud jõevähi lõpustelt Saksamaal (D o r n e r 1865, U d e 1929) ja kitsasõralise vähi väliskoorikult end. Permi kubermangus (S v e t l o v 1926). Lõugade ehituse kui tähtsa süstemaatilise tunnuse suure muutlikkuse tõttu peavad mõned autorid (S m o l i a n 1926, P e s t a 1926, S c h e l l e n b e r g 1928 jt.)

---

* Seda töö osa on täiendatud 1957. a. suvel autori poolt kogutud lisamaterjalidega.

kõiki neid vorme üheainsa liigi, *B. parasita* e. *B. varians*'i varieteetideks.

Scheer (1935) märgib Saksamaal jõevähi lõpuste kahjustamist rauabakteri *Leptothrix discophora* (Schwers) Dorff poolt. Jõevähi lõpuskoobastes esinevate ripsloomade *Cothurnia astaci* Stein ja *C. sieboldii* Stein (= *Vaginicola panceri*) patogeensus ei ole selge (Smolian 1926, Balss 1956). Viets (1926) leidis Saksamaa veekogudes jõevähkide lõpuskoobastest peale *Branchiobdella*'de veel terve omapärase „fauna", mis koosnes ümarussidest, keriloomadest, rulliklaste (*Harpacticidae*) sugukonda kuuluvaist aerjalalistest ja eriti sugukonda *Halacaridae* kuuluvaist vesilestalistest. Märkimist väärib, et mõnesid liike kahest viimati nimetatud rühmast pole mujalt üldse leitud. Enamik selle „fauna" liike näib kuuluvat kommensaalide hulka.

Harva kestuvate vanade jõevähkide koorikut võivad kasutada kinnituspaigana sammalloomad (Podjapolski ja Podjapolskaja 1933), mollusk *Dreissena polymorpha* Pall. (näiteks Riia loodusteaduste muuseumis eksponeeritud jõevähil) jt. sessiilsed organismid.

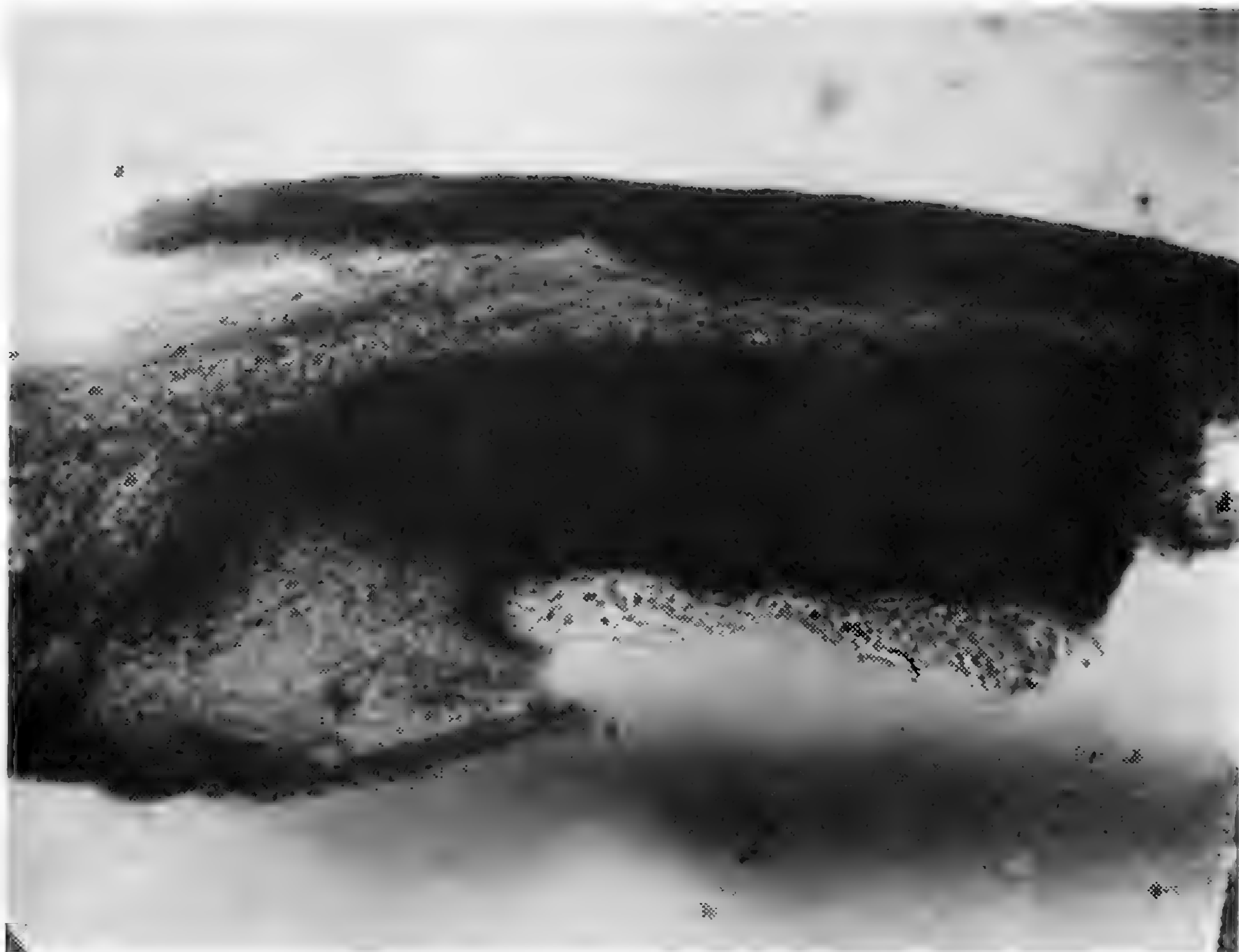
Endoparasiitidest on tähtsamaks eosloom *Thelobania contejeani* Heim, kelle spoorid esinevad mõnikord massiliselt vähi muskulatuuris ja muudavad selle läikivaks, põhjustades nn. portselanhaigust, mis võib lõppeda vähi surmaga.

Teistest jõevähi endoparasiitidest tuleb nimetada imiusse *Distomum cirrigerum* Baer (kelle inkapsuleerunud staadiumid võivad gonaadides esinedes põhjustada vähkide steriilsust) ja *D. isostomum* Rudolphi, samuti harva esinevaid paelusside *Taenia tenuirostris* Red. ja *T. cinnosa* Zed. ning kidakärsse *Polymorphus minutus* (Goeze) staadiume (Smolian 1926, Balss 1956).

Zavadovski (1926) kirjeldab imiussi *Distomum tuberculatum*, kes parasiteerib arvukalt kitsasõralise vähi gonaadides Moskva ümbruses.

Eestis koguti jõevähi parasiitidest andmeid peamiselt vähikaanide (perek. *Branchiobdella* Odier) kohta. Vaadati läbi üle 4000 jõevähi ligi 70 veekogust mitmesugustes Eesti osades (tabel 29) ning teostati ühel veekogul (Kavati järv) statsionaarseid uurimisi. Neil uurimistel konstateeriti kolme morfoloogiliselt ja bioloogiliselt selgesti eristunud *Branchiobdella* liigi, nimelt *B. pentodonta* Whitman, *B. parasita* Henle ja *B. astaci* Odier esinemist meie veekogudes.

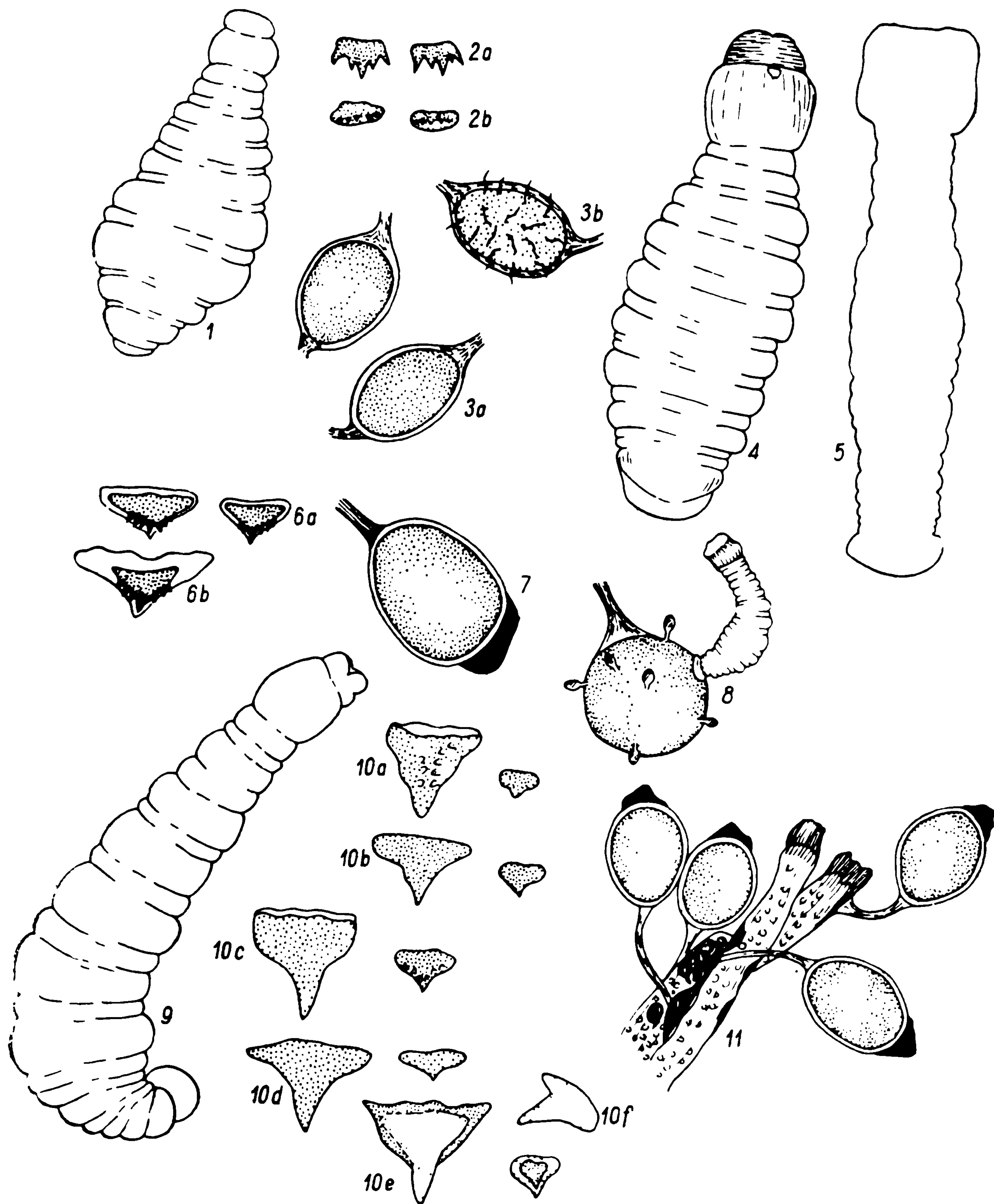
Liik *B. pentodonta* Whitman 1882 (joon. 37, *1—3*) parasiteerib Eestis ainult jõevähi väliskoorikul, on väga laialt levinud vabariigi mandriala kesk- ja idaosas, esinedes siin vähkidel valdavas enamikus veekogudes, kuid puudub Saaremaal (joon. 38). Parasiidi suguküpsed isendid on Eesti veekogudes enamasti



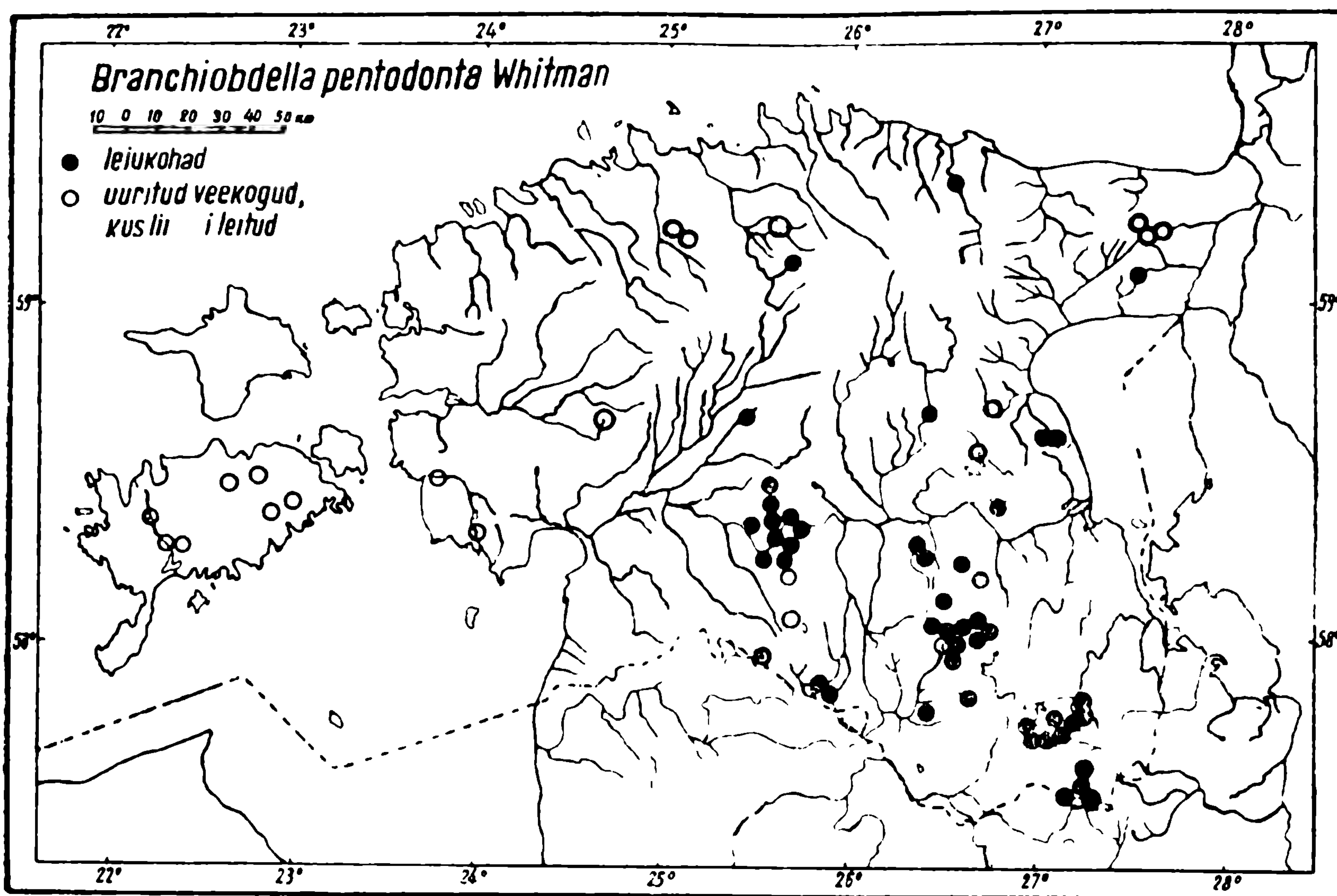
Joon. 35. Ristlõik jõevähi abdoomeni pealkülje koorikust, lapihaiguse pleki kohalt. Mikrofoto, suurend. umbes 40 korda.



Joon. 36. Jõevähi lõpusniitidele kinnituvad *Branchiobdella astaci* Odier kookonid. Lõpusniidid hävinud. Mikrofoto, suurend. umbes 56 korda.



Joon. 37. Perek. *Branchiobdella* Odier liigid Eestis. *1—3* — *B. pentodonta* Whitman (*1* — üldkuju fikseeritult, *2a* — *ad.* isendi suised, *2b* — *juv.* isendi suised, *3a* — kookonid, *3b* — tundmatust seeninfektsioonist kahjustatud kookon); *4–8* *B. parasita* Henle (*4* — üldkuju fikseeritult, *5* — üldkuju elusalt, *6a* — suised, *6b* — ülalõua üks variatsioonkujusid, *7* — kookon, *8* — kookonid ja valmik jõevähi areneva marjatera küljes), *9—11* — *B. astaci* Odier (*9* — üldkuju, *10a* — suised rudimentsete külghambakestega ülalõual, *10b*, *10c* ja *10d* — suiste kuju variatsioone Kavati järves, *10e* — suised pealtvaates, *10f* — ülalõug külgvaates, *11* — kookonid jõevähi lõpusniitide küljes, lõpusniidid pooleldi hävinud) *1—4* ja *6—11* orig. — D o r n e r i (1865) järgi.



Joon. 38. Andmeid *Branchiobdella pentodonta* Whitman leviku kohta Eestis.

piimvalged, piirituses fikseeritult 2—3,5 mm ja elusalt väljavenitunud olekus kuni 6 mm pikkused. Nende pea ja eesmised keresegmendid on tunduvalt kitsamad kere keskosa segmentidest (joon. 37, *1*), suised (joon. 37, *2*) on varustatud ühe suure keskhambaga ja kummalgi pool kahe väiksema külghambaga, kusjuures selgmine lõug (basaalse osa laiusega 27—48μ) ületab suuruselt vaevumärgatavalt kõhtumise. Liigi kookonid (joon. 37, *3*) on ovaalse kujuga, 0,3—0,4 mm pikkused ja 0,25—0,3 mm laiused, ning omavad, erinevalt teistest sama perekonna liikidest kinnitusvarrekest mõlemas otsas. Kookonid kinnituvad eriti vähi pearindmikukilbi servisvaokestesse, käimisjalgadele, antennulatele, antennidele ja silmade ümbrusesse. Parasiit on väga arvukas, nakatades alati valdava enamuse jõevähkidest (alates nende 3. elusuvest) ning esinedes kümnete, isegi sadade isenditena ühel peremehel. Sigib aasta läbi. Liigi toitumist autor pole uurinud. Lõugade ehitus ja teise iminapana talitlev suu lubab oletada, et parasiit purustab vähi kooriku selle õhemates paikades (liigesekohad, laka alakülg jm.) ning toitub peremehe kehamahladest.

Liik *B. parasita* Henle 1835 (joon. 37, *4*—*8*) parasiteerib Eesti veekogudes samuti ainult jõevähi väliskoorikul. Ta esineb vähkidel kõigis Saaremaa ja mandri lääneranniku uuritud veekogudes, kuid

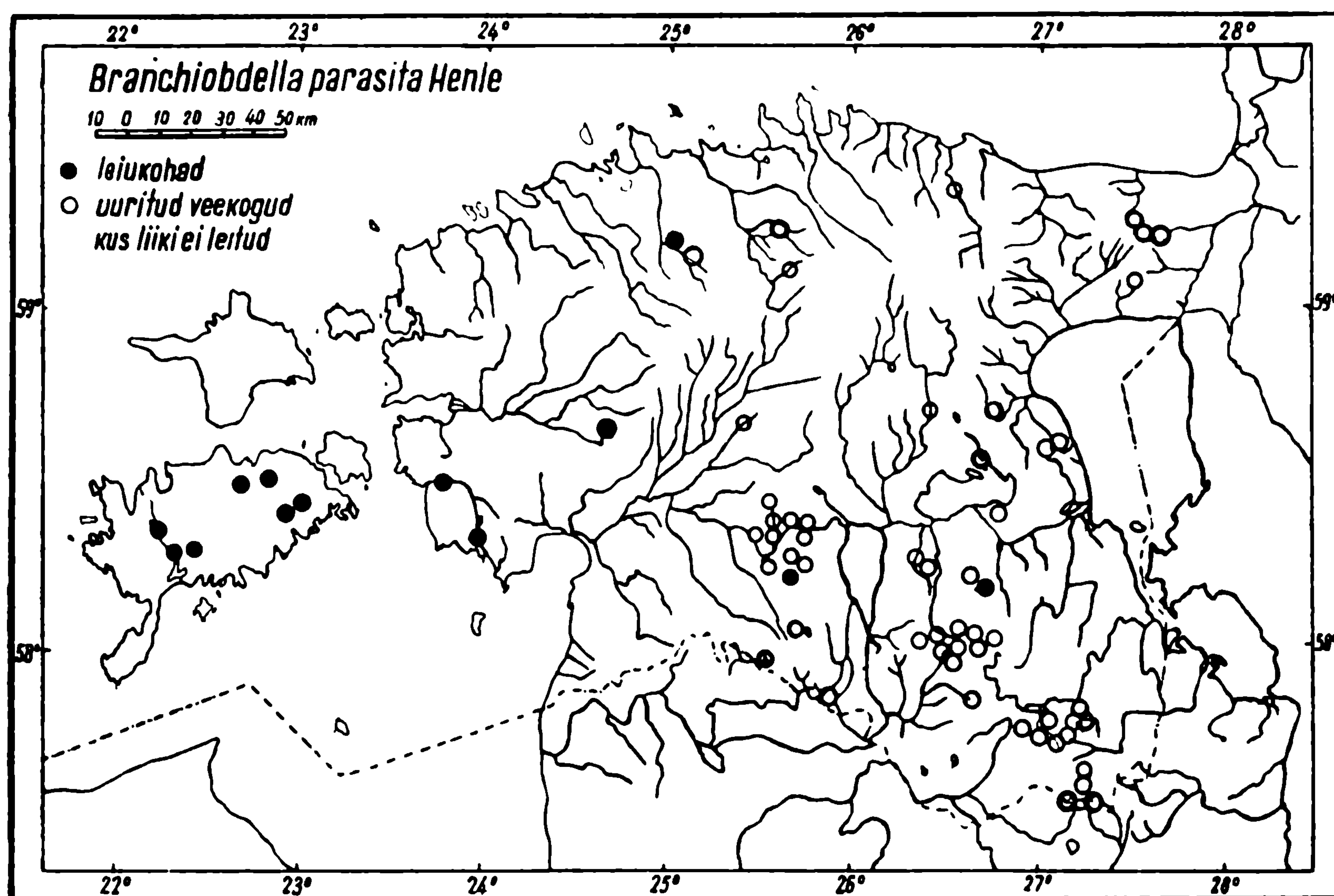
Andmeid perek. *Branchiobdella* Odier liikide esinemise kohta jõevähi parasiitidena mõnedes Eesti veekogudes 1952.—1957. a.

Jrk. nr.	Veekogu	Proovipüügi aeg	Läbivaadatud jõevähkide arv	Parasiidiliigid *B. pentodonta*	*B. parasita*	*B. astaci*
1	2	3	4	5	6	7
1.	Alajärv	VI—VIII 55	15	+	0	+
2.	Ambla jõgi *	1940	5	+	0	+
3.	Audla jõgi	VI 56	50	0	+	0
4.	Auksi järv	IX 55	2	+	0	0
5.	Ermistu järv	VII 56	14	0	+	0
6.	Holstre järv	IX 55	11	0	+	0
7.	Jaanuse järv	IX 55	16	+	0	0
8.	Kaarmise jõgi	VIII 54	73	0	+	?
9.	Kaarna järv	VI 55	26	+	0	0
10.	Kalijärv	VII 57	7	+	0	?
11.	Karja jõgi	VII 56	12	0	+	0
12.	Karu järv	VIII 54	352	0	+	0
13.	Karula järv	IX 55	12	+	0	0
14.	Kambja oja	VI 55	1	0	+	0
15.	Kavati järv	VI—X 55	1 773	+	0	+
16.	Kiruvere järv	IX 56	3	0	+	0
17.	Kise järv	VII 57	57	+	0	0
18.	Kuksina järv	VIII 55	13	+	0	0
19.	Kunda jõgi	X 54	31	+	0	+
20.	Kuningvere järv	VI 57	8	+	0	0
21.	Kurgjärv	IX 55	10	+	0	0
22.	Kurnakese järv	IX 55	5	+	0	0
23.	Kurtna Suurjärv	VIII 57	15	0	0	0
24.	Korijärv	VII 52	1	+	0	?
25.	Kõnnu-Ümmarjärv *	X 40	5	+	0	0
26.	Kärla jõgi	VIII 54	196	0	+	?
27.	Leisi jõgi	VII 56	18	0	+	0
28.	Lõvaski järv	IX 55	8	+	0	0
29.	Lõõdla järv	VII 52	120	+	0	+
30.	Maade jõgi	VII 56	10	0	+	0
31.	Murati järv	VII 57	15	+	0	0
32.	Mustjärv (nr. 587)	VI 57	7	+	0	0
33.	Mustjärv (nr. 1558)	VII 57	5	+	0	?

1	2	3	4	5	6	7
34.	Mäeküla järv	VII 52, 57	76	0	0	+
35.	Noodasjärv	VII 52, 57	90	+	0	+
36.	Nõmme järv	VIII 57	14	0	0	+
37.	Nüpli järv	VI 55	55	+	0	0
38.	Paadremaa jõgi	VII 56	15	0	+	0
39.	Pedja jõgi **	1955	?	+	0	?
40.	Pikajärv	VIII 55	43	+	0	0
41.	Pulli järv	VII 57	32	+	0	+
42.	Päidla (= Mõisa) järv	VII 54	31	+	0	?
43.	Pühajärv	VI 55	7	0	0	0
44.	Pärsti-Suurjärv	IX 55	15	+	0	0
45.	Rassi jõgi	IX 55	90	+	0	0
46.	Raigastvere järv	VI 55, 57	26	0	0	0
47.	Ruhja järv	VII 57	24	0	0	0
48.	Rõika järv	IX 55	10	+	0	+
49.	Räätsma järv	VIII 57	7	0	0	+
50.	Saare järv	VI 57	20	0	0	0
51.	Soova jõgi	VI—VII 55	63	+	0	0
52.	Suurjärv (Kaisma)	VIII 57	34	0	+	0
53.	Suur-Karu järv	VII—VIII 55	148	+	0	0
54.	Suur-Seapilli järv	IX 56	3	0	0	0
55.	Sinialliku järv	IX 55	38	+	0	+
56.	Turu järv	IX 55	32	+	0	0
57.	Tuuljärv	VIII—IX 55	22	+	0	0
58.	Udsu järv	VII 57	52	+	0	0
59.	Urbukse järv	VIII 57	8	0	0	?
60.	Uueveski oja	IX 55	97	+	0	+
61.	Valgjärv (nr. 1180)**	1955	?	+	0	+
62.	Vaskna järv	VIII—IX 55	88	+	0	0
63.	Vasula järv	VII—VIII 55	16	+	0	+
64.	Vellavere-Külajärv	VII 55	14	+	0	+
65.	Verilaske oja	IX 55	46	+	0	+
66.	Vihtjärv	IX 55	24	+	0	0
67.	Viru oja	IX 55	43	+	0	+
68.	Võistre järv	IX 55	77	+	0	0
69.	Ärma jõgi	IX 55	88	+	0	+

* E. Reinwaldti fikseeritud vähid.
** T. Timmi kogutud parasiidid.

mandri kesk- ja idaosas esineb liik väga harva (joon. 39) ja ainult nendes veekogudes, kus puudub *B. pentodonta*. Parasiidi suguküpsed isendid on Eesti veekogudes valge või valkjashalli värvusega, piirituses fikseeritult 4—6 mm ja elusalt väljavenitunud olekus 8—10 mm pikkused, kusjuures elusail isendeil on pea keresegmentidest suurema läbimõõduga (joon. 37, *5*). Suised (joon. 37, *6*) on liigil kolmnurkse kujuga, varustatud ühe suurema keskhambaga ja kolme väiksema külgmise hambaga sellest mõlemal pool. Selg-



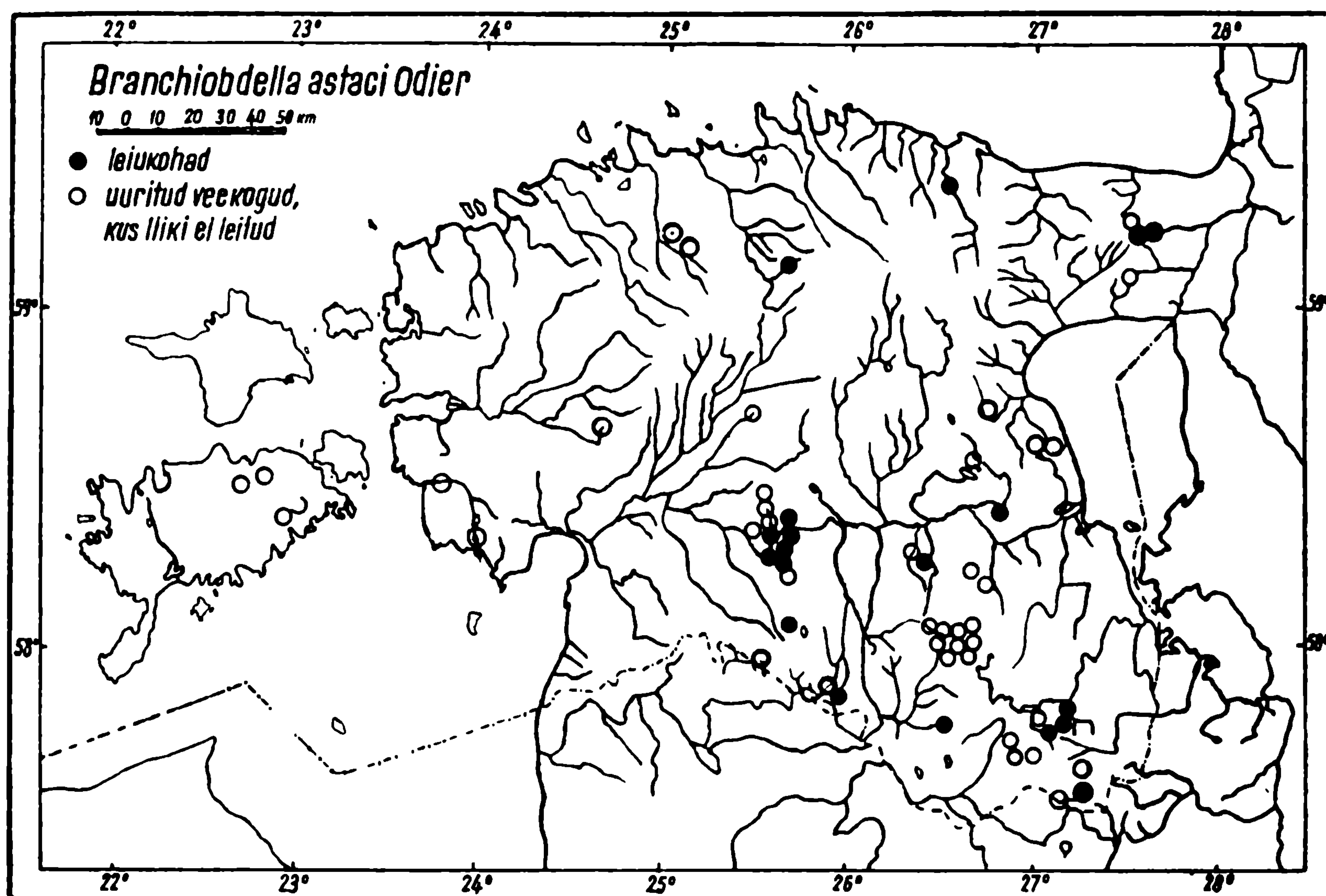
Joon. 39. Andmeid *Branchiobdella parasita* Henle leviku kohta Eestis.

mine lõug on veidi suurem kõhtmisest (basaalse serva pikkused vastavalt 150—160 μ ja 140—150 μ). Parasiidi kookonid (joon. 37, 7) on ovaalse kujuga, 0,4—0,55 mm pikkused ja 0,25—0,4 mm laiused, omavad ühel otsal lühikest (0,1—0,2 mm pikkust) kinnitusvarrekest ja teisel l a m e d a t tanukest, ning kinnituvad eriti arvukalt vähi laka alla — abdominaaljalgadele ja marjaga emaste marjaterade külge (joon. 37, *8*). Liik on arvukas, nakatades enamikus veekogudes 3. elusuve ja vanemad jõevähid peaaegu 100-protsendiliselt. Ühel vähil esineb tavaliselt 15—20 parasiidi valmikut. D o r n e r i (1865) järgi leidub selle liigi kookoneid jõevähkidel kõigil aastaaegadel, kuid valmikute koorumine toimub ainult hilissügisel. Vaatlusandmed Eestist ei ole viimase seisu-

kohaga kooskõlas. Parasiidiliik toitub nähtavasti vähi kehamahladest ja kahjustab ka tema arenevat marja.

Tingituna ühesugusest parasiteerimisviisist, suurest arvukusest ja mittekattuvast levikupildist (vrd. joon. 38 ja 39) tuleb *B. pentodonta* ja *B. parasita* vahel oletada konkurentsi ja vikareerimist.

Liik *B. astaci* Odier 1823 (joon. 37, *9—11*) parasiteerib Eestis reeglina ainult jõevähi lõpuskoobastes, kuid üksikuid juveniilseid isendeid on leitud ka vähi väliskoorikult, peamiselt marjaga emaste



Joon. 40. Andmeid *Branchiobdella astaci Odier* leviku kohta Eestis.

laka alt. Parasiidiliik esineb (joon. 40) vabariigi mandrialal vähkidel ligikaudu 1/3 veekogudes, kuid puudub Saaremaal. Asjaolu, et liigi levikuala meil ei haara ühtki suuremat veesüsteemi tervikuna ja et see parasiit puudub peale Saaremaa ka mõnedes piirkondades mandril (näiteks Otepää kõrgustikul), näib viitavat *B. astaci* immigratsioonile Eestisse suhteliselt hilisel ajal. Parasiidi suguküpsed isendid on Eesti veekogudes määrdunud halli või lihakaspunase värvusega, piirituses fikseeritult 3,5—5 mm ja elusalt väljasirutunud olekus 3—12 mm pikkused, ning nende peasagar on selgelt jagunenud selgmiseks ja kõhtmiseks huuleks (joon. 37, *9*). Suised (joon. 37, *10*) on liigil kolmnurkse kujuga ja varustatud ainult ühe suure keskhambaga, külghambad kas puuduvad või on rudi-

mentsed. Selgmine lõug on kõhtmisest tunduvalt suurem (basaalserva pikkus vastavalt 190—250 μ ja 60—100 μ). Parasiidi kookonid on ovaalse kujuga, 0,5—0,6 mm pikkused ja 0,35—0,45 mm laiused. Nende ühel otsal on 0,2—2 (!) mm pikkune kinnitusvarreke ja teisel otsal teravatipuline tanuke. Kookonid kinnituvad alati vähi lõpusniidikeste külge. Selle liigi arvukus on kahest eespool käsitletust väiksem. Ta nakatab jõevähke suurearvuliselt alates 4. elusuvest, nakatunud isendite hulk kõigub enamasti 20—40 protsendi piires ja parasiidi valmikute arv ühel jõevähil on tavaliselt alla 10 (üksikutel juhtudel kuni üle 30). Liik sigib aasta läbi. Seoses vere imemisega lõpustest ning lõpuste mädaniku tekkimisega kookonite kinnitumise kohtadel (joon. 36 ja joon. 37, *11*) on tal vähkide suhtes suur patogeensus. Kookonite massilise esinemise korral (kuni 3—4 tuhat kookonit ühel vähil) võivad jõevähi lõpused hävida peaaegu tervenisti (vaatlused Kavati järves 1955. a.). Arvestades *B. astaci* suurt patogeensust oleks vajalik astuda samme tema levimise tõkestamiseks, keelates kõigepealt introduktsioonimaterjali püügi veekogudest, kus see parasiit esineb.

Vähikaanide uurimise kõrval teostati jõevähi gonaadide parasitoloogilist läbivaatamist, et selgitada suure osa suguküpsete emaste mittesigimise põhjusi. Ühegi jõevähi gonaadides parasiite ei leitud ja selgus, et antud juhul on tegemist ökoloogilistest tingimustest põhjustatud aasta vahelejätmisega kudemises (vt. lk. 57).

Mitme 1954.—1955. a. akvaariumis surnud jõevähi lõpustel esinesid suured roostepruunid plekid, mille kohal lõpuste normaalne struktuur oli hävinenud. Mikroskoobi all aga ei nähtud seal kuni 900-kordse suurenduse juures ühtki parasiitset organismi. On mõeldav, et antud juhul oli tegemist bakteriaalse või viiruselise kahjustusega.

d) Vaenlased

Kirjanduses märgitakse jõevähi vaenlastena paljusid loomaliike. Vähipoegade vaenlastena nimetab Smolian (1926) kalu, kirpvähke, mardikaliste ja kiililiste vastseid, vesilutikaid, liigikaaslasi jne. Vanemate vähkide vaenlasteks on Balssi (1956) järgi paljud veega seotud imetajad [saarmas, naarits, vesirott, ondatra, isegi rändrott, rebane, kass(!)], mõned linnud (jäälind, partlased, varesed) ja rida kalu (angerjas, luts, ahven, võldas, trulling).

Zur Mühlen (1898) peab XIX sajandi lõpul Eestis kõige

tähtsamaks jõevähi vaenlaseks saarmat (*Lutra lutra* L.), Pieplow (1938) käesoleva sajandi 30-ndail aastail Saksamaal aga kaht kalaliiki — ahvenat (*Perca fluviatilis* L.) ja angerjat [*Anguilla anguilla* (L.)].

Tõestatuks võib pidada ahvena osa jõevähi olulise vaenlasena, mille kohta esitavad andmeid Dröscher (1906), Kutšin (1904), Schneider (1909a), E. Seydel (Röper 1936) jt. autorid. Röper (1936) on tõestanud ahvena osa ka ameerika vähi tähtsa vaenlasena Saksamaa veekogudes. Ahvena poolt söödud vähid on olnud enamikus parajasti vahetuva koorikuga.

Korduvalt märgitakse jõevähkide söömist haugi (*Esox lucius* L.) poolt (Вестн. рыбопром., 1890, № 5—6, Kutšin 1904, Dröscher 1906 jt.). Haugide maost leitud jõevähid on olnud kuni 12 cm pikad.

Paksusõralise vähi suureks vaenlaseks Kaspia meres on Šavrovi (1911) andmeil beluuga [*Huso huso* (L.)]. Ungaris on konstateeritud kitsasõralise vähi toiduks tarvitamist koha [*Lucioperca lucioperca* (L.)] poolt (Unger 1931).

Olulisemateks jõevähi vaenlasteks Eesti veekogudes on autori andmete järgi praegu 2 imetajaliiki — naarits ja ondatra.

Naarits (*Lutreola lutreola* L.), kelle arvukus Eestis käesoleval ajal on paiguti märgatav, näib paljudes veekogudes toituvat väga suurel määral jõevähkidest. 1952.—1956. a. uurimistel täheldati mitmete järvede (Kise, Kaisma, Tündre, Valgjärv nr. 1180 jt.) kaldail naaritsa ekskremente, mis koosnesid sajaprotsendiliselt jõevähkide jäänustest.

1947. a. Vooremaa järvedesse ja Ulila jõkke introdutseeritud ning praegu juba väga laialt levinud karusnahaloom ondatra (*Fiber zibethicus* L.) on Eesti oludes läinud suurelt osalt üle loomse toidu (eriti molluskide) tarvitamisele (H. Lingi ja autori andmed) ja paiguti muutunud ka ohtlikuks jõevähi vaenlaseks. Hulgalist jõevähkide söömist ondatra poolt pandi kohalike elanike poolt tähele juba 1948. a. Saadjärves. 1955. a. suvel konstateeris autor sedasama Kuksina järvel (Otepää rajoon). Nimetatud 1,2 ha pindalaga järvekese kaldail, kus elutses 4—5 pesakonda ondatraid, loendati üle 500 söödud jõevähi jäänused. Ondatra toidujäänuste hulgas leiti jõevähke veel 1951. a. Raigastvere ja 1952. a. Pangodi järvel. Arvukuse tõustes võib ondatra kujuneda meil kõige ohtlikumaks jõevähi vaenlaseks.

Saarmal ei ole Eestis praegu jõevähi vaenlasena olulist tähtsust vähese arvukuse tõttu. Kõikjal esinev mügri (*Arvicola terrestris* L.) on meie siseveekogudes samuti enamasti väikesearvuline, kuid tema

urgpesade läheduses ei leidunud peaaegu kunagi asustatud vähiurge.

Kalade osa jõevähi vaenlastena ei saa Eesti veekogudes seniste andmete kohaselt pidada kuigi suureks. Järvede uurimistöödel 1951.—1955. a. analüüsitud mitmete kalaliikide (särg, ahven, latikas, haug, koha, koger, linask jt.) maost leiti jõevähi jäänuseid vaid vähestel kordadel.

Teistest rohkem tarvitab vähki toiduks ahven, kelle maost leiti jõevähi jäänuseid 5 järves (Pangodi, Ruhja, Noodasjärv, Viljandi ja Valgjärv nr. 1180), kokku 7 isendil. Ahvena poolt söödud suurima vähi pikkus oli umbes 8 cm. Haugi toidus märgiti jõevähi esinemist ainult ühel korral (Kooraste järv, 1953. a.), kusjuures oli söödud kaks umbes 5,5 cm pikkust isendit.

Suulisel teel kogutud andmed lubavad arvata, et haug tarvitab paiguti vähke toiduks siiski rohkemal määral. Näiteks Mustjõest (Tapa rajoon) püütud haugidest esinevat enamikul maos jõevähi jäänuseid. Ühe Lõvaski järvest (Võru rajoon) hiljuti püütud 5 kg raskuse haugi maost olevat leitud 3 üle 10 cm pikkust jõevähki.

Ühel juhtumil (Kavati järv) leiti jõevähi jäänuseid ka särje [*Rutilus rutilus* (L.)] maost. Väärib märkimist, et umbes 20 cm pikkune särg oli suutnud alla kugistada üle 7cm pikkuse vähi!

III. EESTI SISEVEEKOGUDE LÜHISELOOMUSTUS JA HINNANG JÕEVÄHILE ELUPAIGAKS SOBIVUSE SEISUKOHALT

Eesti NSV territoorium on siseveekogude poolest võrdlemisi rikas. Vooluvete võrk moodustub umbes 150 suuremast ja väiksemast jõest koos lisajõgede ja ojadega (üldpikkusega Tarmisto ja Rostovtsevi 1956 järgi 13 200 km) ning mitmete suurte magistraalkraavidega. Jõgedevõrgu keskmine tihedus Eesti alal on 0,3 km 1 km^2 kohta (Wellner 1922).

Suurem osa Eesti jõgesid on väikesed, pikkusega kuni 100 km ja jõgikonna pindalaga alla 2000 km^2, kuuludes suhteliselt väikese langu tõttu aeglaselt voolavate, looklevate tasandikujõgede tüüpi. Oma vee saavad Eesti jõed sademetest ja allikatest. Enamiku jõgede puhul on ülekaalus sademetest toitumine, mistõttu esineb suuri, kuni 4—5 meetrini ulatuvaid veetaseme sesoonseid kõikumisi. Jõed on veerikkad tavaliselt ainult kevadisel lumesulamisvete sissevoolu ja sügiseste suuremate vihmasadude perioodil. Jõgede sängid on Põhja-Eestis uuristunud valdavalt ordoviitsiumi ja siluuri karbonaatseisse kivimeisse, Lõuna-Eestis aga devoni liivakividesse ja savidesse. Jõgede veesügavus ulatub madalseisu ajal mõnestkümnest sentimeetrist 3—4 meetrini, üksikutel juhtudel aga isegi üle 10 m (Suur-Emajõe alamjooks). Jääga kattuvad jõed talveperioodil 3—4 kuuks. Andmed Eesti jõgede kemismi, floora ja fauna kohta on vähesed ega võimalda üldistamist.

Järvi on Eesti NSV territooriumil (Riikoja 1934 andmete kohandamise alusel) üle 1500 (tegelikult umbes 1700) kogupindalaga ilma Peipsita 512 km^2 ja koos Peipsiga ligikaudu 2200 km^2 (= 5% vabariigi pindalast). Hoolimata järvede küllaltki suurest arvust on Eesti territoorium siiski järvedevaesem naaber-

aladest — Rootsist, Soomest, Leningradi ja Pihkva oblastist ning Lätist. Järved on, peale Peipsi ja Võrtsjärve (millede arvele langeb Eesti järvede kogupindalast umbes 90%), erandilult väikesed, alla 1000 ha * pindalaga.

Järvi pindalaga 100—1000 ha on Eestis 48 ja pindalaga 10—100 ha 224, kuna kõigi ülejäänute pindala on alla 10 ha (Riikoja 1934 andmete kohandamine).

Nn. Kõrg-Eesti alal (mis Orviku 1955 järgi jäi maismaaks vahetult pärast vabanemist mannerjää alt) on enamik järvi glatsiaalse tekkega. Ülejäänud, nn. Madal-Eesti alal, eriti saartel ja mandri lääne- ning põhjaranniku läheduses, esineb rohkesti hilisemal ajal (seoses mandri tõusuga) merest eraldunud nn. reliktjärvi (rannikujärved, «mered», «lahed», «viikid», «silmad», «augud», «laisid», «sood» jne.), millest mitmetesse tungib tuulepaisutuse aegadel merevett.

Eesti järved toituvad nii allikalistest põhjavetest kui ka jõgede, ojade ja kraavide poolt sissekantud vetest. Järvede veepinna sesoonsed kõikumised on jõgede omast märgatavalt väiksemad, ulatudes tavaliselt kuni 1—1,5 m (erandina mõnedes tugeva läbivooluga järvedes — Kariste, Viljandi jt., osalt ka Võrtsjärv — kuni üle 2 m). Sügavus on glatsiaalse tekkega järvedes väga mitmesugune (tavaliselt 2—3 kuni 25 m, harva ka üle selle). Reliktjärved on enamasti väga madalad (1—3 m). Järved nagu jõedki kattuvad talvel jääga umbes 3—4 kuuks. Enamiku Eesti järvede põhi on kaetud mitu meetrit paksu, suurelt osalt organogeense päritoluga muda lasundiga. Väga paljudes järvedes, eriti Madal-Eesti alal, toimub intensiivne kinnikasvamine soostumise ja maastumise protsesside näol.

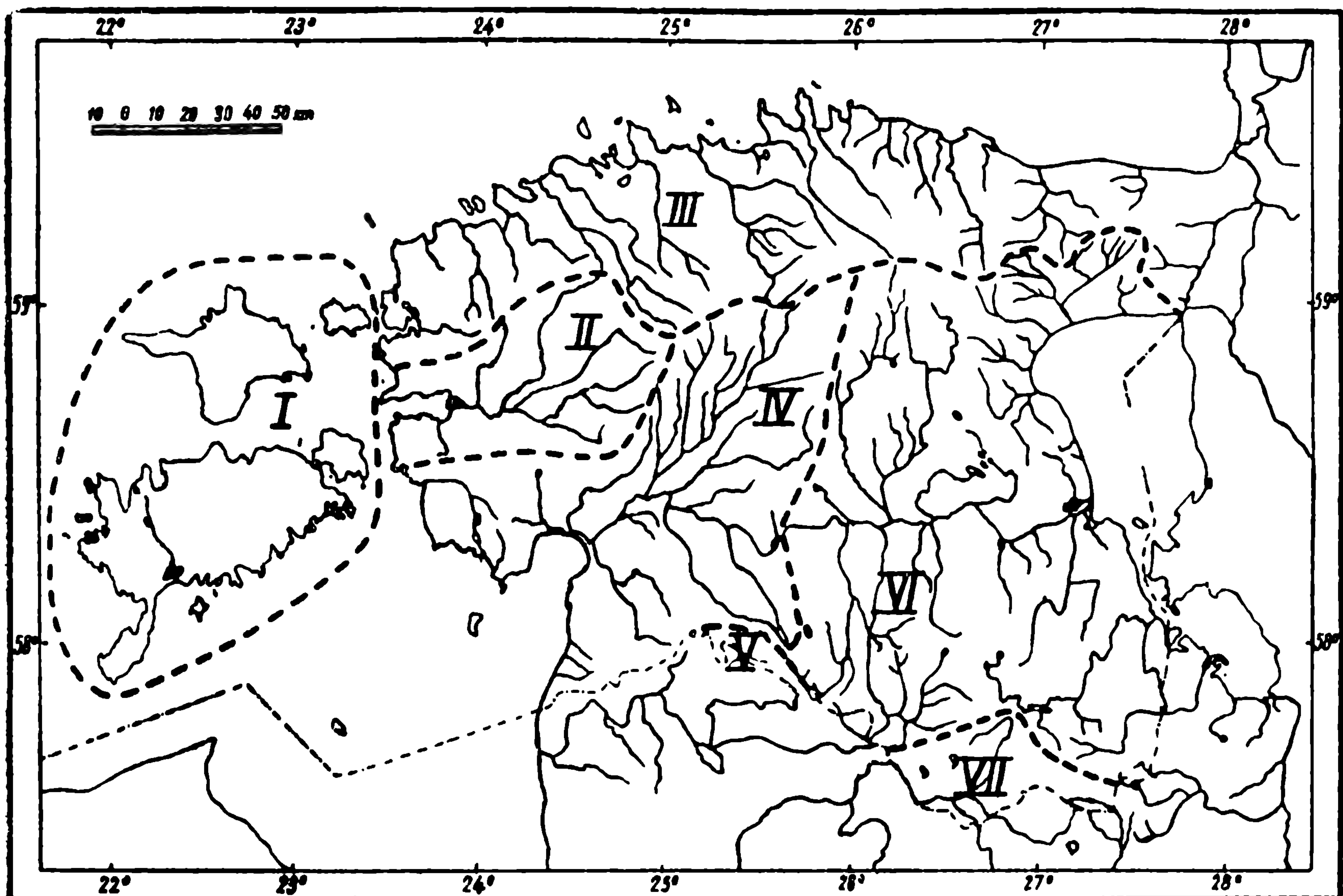
Eesti alal leidub ka mitmeid paisjärvi (resp. veehoidlaid), millest suurim on nn. Narva meri (pindala umbes 200 km²). Suuresti kõikuva veepinna ja osalt ka madaluse tõttu on nende veekogude vähimajanduslik tähtsus väike.

Peamisteks veelahkmeteks Eestis on Pandivere, Sakala ja Otepää kõrgustik, kuna siseveekogud jagunevad kolme vesikonna Soome lahe, Riia lahe ja Peipsi—Pihkva—Võrtsjärve vesikonna vahel.

Järgnevalt püütakse Eesti siseveekogusid kirjeldada ja hinnata

---

Suurlahte (nr 886) on käesolevas töös käsitletud kahe eraldi veekoguna — Suurlahena ja Mullutu lahena.



Joon. 41. Eesti siseveekogude vähimajandusliku rajoneerimise skeem. *I* — Läänesaared, *II* — Kasari jõgikond, *III* — Soome lahe vesikond, *IV* — Pärnu jõgikond (koos väiksemate naaberjõgikondadega), *V* — Salatsi jõgikond, *VI* — Peipsi—Pihkva—Võrtsjärve vesikond, *VII* Koiva jõgikond.

jõevähile sobivuse seisukohalt. Seda teostatakse 7 eraldi piirkonnana (joon. 41). Rajoneerimisel on arvestatud veekogude geograafilise asendi kõrval vähimajanduse küsimuste spetsiifikat (esijoones vähihaiguste edasikandumise võimalusi ja vähimajanduslikke üksusi), mistõttu nimetatud skeem erineb Eesti sisevete vesikondadeks jaotamise üldtunnustatud skeemist. Jõevähile sobivuse hindamisel aluseks võetud 483 veekogust on autor isiklikult külastanud rohkem kui 300 veekogu, kuna ülejäänute suhtes on piirdutud ainult kirjanduses leiduvate ja suulisel teel kogutud andmetega.

I. L ä ä n e s a a r e d. Piirkonna pindala on ligikaudu 4000 km^2 ja see hõlmab Eesti suurematel saartel — Saaremaal, Hiiumaal, Muhus ja Vormsis paiknevad siseveekogud. Piirkonnas esineb rohkesti nii järvi (üldarv umbes 260) kui ka jõgesid (üldarv umbes 30). Siseveekogude poolest rikkamaks saareks on Saaremaa, kus paikneb ühtlasi enamik piirkonna suuremaid jõgesid ja järvi.

Läänesaarte jõed on üldiselt väikesed ja madalad (sügavus



Joon. 42. Rannikujärv Suur-Silm (Saaremaal)

kuni 1 m), väikese languga, aeglase vooluga, madalate kallaste ja valdavalt paese põhjaga ning voolavad ordoviitsiumi ja siluri karbonaatseist kivimeist koosneval aluspõhjal. Veetaimestik on jõgedes arenenud kohati tugevamini, kohati nõrgemini.

Järved on kõik postglatsiaalse tekkega (eraldunud merest seoses maapinna tõusuga) ja kuuluvad (peale Karu järve ja mõnede rabaveekogude) madalate rannikujärvede tüüpi (joon. 42). Suuremateks järvedeks on Riikoja (1934) järgi Mullutu ja Suurlaht (kokku 1442 ha), Karu (322 ha), Järveküla (240 ha *), Koigi (194 ha *), Siiksaare e. Oesaare (168 ha), Tihu (139 ha *), Linnulaht (117 ha) ja Järise (105 ha).

Järved on enamasti lauskade kallastega ja liivase, paese, savise või mudase põhjaga ning nende vesi on selgesti leelise reaktsiooniga (pH pinnal 8,3 — > 9,2) ja keskmise kuni suure kaltsiumisisaldusega (26—77 mg $Ca^{\cdot\cdot}$/l). Mere mõju all olevate järvede vesi sisal-

* Järve pindala on vähenenud viimastel aastakümnetel veepinna alandamise tõttu.



Jõevähile elupaigaks mittesobiv veekogu. *N. Mikelsaare foto, VII 1956.*

dab märgataval hulgal kloriide. Veetaimestik on nõrgalt kuni tugevasti arenenud, kattes enamiku järvede põhja kogu ulatuses. Suvine zooplanktoni ja põhjafauna hulk on väike.

Läänesaarte siseveekogud on suhteliselt hästi isoleeritud ega moodusta suuremaid süsteeme, mis mõjub takistavalt vähihaiguste levimisele.

Vähimajanduslikult hinnatud Läänesaarte veekogudest (tabel 30) olid kõik jõed-ojad (peale Nasva jõe, kuhu tuulepaisutuse ajal tungib sisse merevesi) jõevähile sobivaks elupaigaks, kuna seevastu kõik järved (välja arvatud Kesk-Saaremaal paiknev oligotroofsete joontega 5,5 m sügav Karu järv), kuuludes kas madalate rannikujärvede või rabajärvede hulka, osutusid jõevähile mittesobivaks elupaigaks. Siinkohal tuleb aga märkida, et suur osa piirkonna uurimata jäänud vooluveekogudest ei sobi jõevähile madaluse ja suvise veevaesuse tõttu.

II. K a s a r i   j õ g i k o n d. Piirkonna pindala on ligikaudu 3400 km² ja see hõlmab Matsalu lahte suubuvate jõgede — Kasari,



Joon. 43. Kasari jõgi alamjooksul. *N. Mikelsaare foto, VII 1956.*

Rannamõisa ja Tuudi (e. Suitsu) jõgikonnad (viimased kaks jõge on Matsalu lahe idaosa maastumise tõttu muutumas Kasari lisajõgedeks). Jõgedevõrk on piirkonnas ühtlaselt jaotunud, keskmise tihedusega ja moodustub peamiselt arvukaist, lehvikukujuliselt hargnevaist Kasari lisajõgedest. Järvi on väga vähe (arvult umbes 20) ja need paiknevad piirkonna perifeerias.

Piirkonna tähtsamad jõed — Kasari (pikkus 126 km, jõgikond 3016 km^2) ja selle lisajõed Teenuse (57 km, 551 km^2 *), Päärdu (67 km, 560 km^2) jt. on meie oludes võrdlemisi suured jõed (joon. 43) ja alamjooksul paiguti ka sügavad. Kõik jõed on väikese languga, eriti alam- ja keskjooksul (keskmiselt 0,4—0,9 m/km), ning aeglase vooluga. Jõed saavad alguse allikatest soisel maastikul, voolavad madalate, metsadest ja soodest ümbritsetud kallaste vahel ning nende sängid on uuristunud kas liiva, viirsavi või paese aluspõhja sisse. Veetaimestik on jõgedes arenenud keskmiselt kuni tugevasti.

Enamik selle ala vähestest järvedest on väiksed, alla 1 ha pindalaga rabaveekogud, kuid leidub ka rannikujärvi. Ainsaks suuremaks järveks on Kaisma-Suurjärv (147 ha).

Kaisma-Suurjärv on madal (2,1 m), osalt turbaste ja osalt mineraliseerunud kallastega ning valdavalt mudase põhjaga veekogu, kuid põhjamuda kiht, mis lasub merglil ja savil, ei ole paks. Järve vesi on leeline (pH 8,4), keskmiselt mineraliseerunud ja sisaldab suhteliselt vähe huumusaineid. Veetaimestik katab järve põhja peaaegu kogu ulatuses. Suvine zooplanktoni hulk on väike ja põhjafauna hulk keskmine.

Vähimajanduslikult hinnatud Kasari jõgikonna veekogudest (tabel 30) osutusid jõed 100-protsendiliselt jõevähile sobivateks elupaikadeks. Kahest uuritud järvest on madal rannikujärv Heinlaht jõevähile elupaigaks kõlbmatu, Kaisma-Suurjärv aga hästisobiv. Valdav enamik piirkonna uurimata järvi peaksid olema, arvestades nende tüüpi, jõevähile elupaigaks mittesobivad.

III. Soome lahe vesikond. Piirkonna pindala on ligikaudu 9600 km^2 ja see hõlmab Narva jõest kuni Haapsalu laheni Soome lahte suubuvate jõgede jõgikonnad. Piirkonnas leidub rohkesti jõgesid (arvult umbes 50), mis on ühtlaselt jaotunud kogu alal ja suubuvad tavaliselt eraldi merre. Järved (üldarv 400—450)

Lisajõgede puhul on arvestatud ainult nende oma vesikonda.



N. Mikelsaare foto, IX 1949.

Joon. 44. Tüüpiline Soome lahe vesikonna jõgi — Selja e. Rutja jõgi.

on jaotunud ebaühtlaselt, paiknedes suuremate gruppidena koos (Nõva, Paunküla, Aegviidu, Jussi, Udriku, Kurtna jt. grupid). Mere läheduses esineb ka üksikuid rannikujärvi pillatult (Klooga, Harku, Kahala, Lohja, Käsmu, Viinistu-Maalaht jt.).

Jõed (joon. 44) on enamikus lühikesed, madalad, väikese arvu lisajõgedega ja väikese (alla 1000 km² pindalaga) vesikonnaga. Suuremateks jõgedeks on (Wellneri 1924 järgi) Narva (pikkus 74,8 km, vesikond 8232 km² *), Jägala (90,7 km, 1659 km²) ja

* Enamik jõgikonnast paikneb Vene NFSV alal; arvestatud ei ole Peipsi vesikonda.

Purtse (24,4 km, 927 km^2) Jõgede ülem- ja keskjooksul on lang suhteliselt väike (0,5—1 m/km), alamjooksul aga, seoses glindi läbimisega, suur. Siin esineb koski ja isegi jugasid (näiteks Narva, Jägala ja Keila juga). Jõgede kaldad on ülemjooksul valdavalt madalad ja ümbritsetud soisest maastikust, kesk- ja alamjooksul enamasti kõrged (kohati 15—20 m ja rohkem üle veepinna), ümbritsetud kuivadest aasadest, metsadest ja kultuurmaastikust. Jõgede sängid on uuristunud ülem- ja keskjooksul ordoviitsiumi karbonaatseisse kivimeisse, alamjooksul aga paiguti kambriumi liiva- ja savisetetesse. Jõgede põhi on enamasti paene ja kärestikuline. Veetaimestiku areng jõgedes on nõrk kuni keskmine.

Järvede enamik paikneb vallseljakute ja mannerjää servamoodustiste aladel (Kurtna, Aegviidu, Jussi, Paunküla jt. grupid) ja mereranniku lähedusest (Nõva grupp, eraldi seisvad rannikujärved jne.). Leidub ka rabajärvi. Järvede suurus ja sügavus on mitmesugune. Suurimateks järvedeks on Ülemiste (930 ha), Kahala (358 ha), Veskijärv (168 ha), Tänavjärv (145 ha), Konsu (143 ha), Klooga (142 ha) ja Hindaste (132 ha). Sügavus ulatub mõhnastike alade järvedes tihti 10 meetrini ja üle selle, rannikujärvedes aga enamasti 2—3 meetrini. Järved on kas mineraalsete, liivaste või turbaste kallastega. Nende litoraaliala põhi on kaetud liiva, muda või turbamudaga. Vee reaktsioon (pH) on mannerjää kuhjatiste ala järvedes nõrgalt leeline kuni happeline, rannikujärvedes leeline, kaltsiumisisaldus on läbivooluga järvedes üldiselt keskmine (20—40 mg $Ca^{\cdot\cdot}$/l) ja umbjärvedes madal (alla 10 mg $Ca^{\cdot\cdot}$/l), üldmineraalainetesisaldus madal ja humiinainetesisaldus kõrge. Veetaimestiku hulk on piirkonna järvedes ebaühtlane, suvine zooplanktoni hulk on Kurtna grupi järvedes keskmine ja mujal üldiselt väike, põhjafauna hulk keskmine kuni väike.

Soome lahe vesikonna siseveekogud on üksteisest hästi isoleeritud ning ei moodusta suuremaid süsteeme, kuna enamik jõgesid suubub merre eraldi.

Vähimajanduslikult hinnatud veekogudest (tabel 30) osutusid jõevähile sobivateks biotoopideks ligemale 90% jõgesid-ojasid ja ainult 15% järvi. Jõevähile elupaigaks mittesobivad jõed-ojad olid kas liiga veevaesed, rabaveelised või reostatud, mittesobivad järved olid madalad reliktjärved ja rabajärved.



N. Mikelsaare foto, VII 1953.

Joon. 45. Järv ja laukad Loosalu rabas. Jõevähile elupaigaks mittesobivad veekogud.

IV. Pärnu jõgikond (koos väiksemate naaberjõgikondadega). Piirkonna pindala on umbes 8200 km² ja hõlmab Paatsalust kuni Iklani Riia lahte suubuvaid jõgikondi. Tähtsaim siseveekogu on siin Pärnu jõgi oma paljude suhteliselt suurte lisajõgedega, mis moodustavad hargnedes enam-vähem ühtlase tihedusega võrgu. Järvi on piirkonnas vähe (umbes 130) ning need paiknevad eranditult perifeerias.

Jõed on mitmesuguse suurusega ja vahelduva sügavusega. Suuremateks jõgedeks on Wellneri (1924) järgi Pärnu jõgi (pikkus 144,7 km, vesikond 7162 km², alamjooksul üle 200 m lai ja kuni 5 m sügav) ning selle lisajõed Navesti (92,7 km, 758 km²), Raudna (61,7 km, 573 km²), Sauga (59,1 km, 505 km²), Halliste (93,1 km, 425 km²) ja Reiu jõgi (82,3 km, 408 km²). Lang on jõgedes enamasti väike (0,5—0,7 m/km) ja vool, eriti alamjooksul, aeglane, kiirenedes ainult paiguti esinevail kärestikel, mida moodustavad rändmunakad ja jõepõhjast lahtimurdunud paelahmakad. Jõed voolavad piirkonna põhjaosas (kuni umbes Navesti—Pärnu jooneni) siluri lubjakividest ja dolomiitidest koosneval aluspõhjal, piirkonna lõunaosas aga devoni liiva- ja savisetteil. Kaldad on üldiselt siluri ala jõgedel ülemjooksul madalad ja soised, kesk- ja alamjooksul kõrged, ümbritsetud metsadest ja põldudest. Devoni ala jõed on enamasti kogu ulatuses kõrgete kallastega. Veetaimestik on jõgedes arenenud üldiselt tugevasti.

Enamik järvi on glatsiaalse tekkega ja paikneb Sakala kõrgustikul, kuid mereranniku läheduses leidub võrdlemisi arvukalt reliktjärvi. Rabajärvi (joon. 45) esineb peamiselt piirkonna põhjaosas. Suu-

remateks järvedeks on Ermistu (503 ha), Tõhela (440 ha), Õisu (215 ha), Lavassaare (205 ha) ja Viljandi (150 ha). Sügavus ulatub tavaliselt glatsiaalse tekkega järvedes kuni 15 ja reliktjärvedes 3 meetrini. Järvede kaldad on enamasti lausad (ürgorgudes paiknevaid, tihti suhteliselt tugeva läbivooluga järvi eraldab oruveerust tavaliselt mitmekümne meetri laiune luhaserv). Litoraali põhi on kas liivane, savine, mudane või turbane. Vee aktiivne reaktsioon (pH) on moreenmaastiku järvedes ja rannikulähedastes reliktjärvedes valdavalt leeline ja rabajärvedes happeline, kaltsiumi- ja üldmineraalainetesisaldus on moreenmaastiku järvedes suhteliselt kõrge, rannikujärvedes keskmine ja rabajärvedes madal. Huumusainetesisaldus on moreenmaastiku järvedes suhteliselt väike, rabajärvedes suur ja rannikujärvedes mitmesugune. Veetaimestiku areng on moreenmaastiku järvedes ja rannikujärvedes tugev (litoraali pindala on viimastes tunduvalt suurem kui esimestes) ja rabajärvedes väga nõrk. Suvine zooplanktoni hulk on moreenmaastiku järvedes keskmine kuni suur, rannikujärvedes keskmine kuni väike ja rabajärvedes väga varieeruv. Põhjafauna biomass on üksikutes veekogudes suuresti erinev.

Enamiku piirkonna veekogudest seob ühtseks süsteemiks Pärnu jõgi. Väikesed eraldi jõgikonnad moodustavad Paadremaa, Tõstamaa, Audru, Rannametsa jt. jõed.

Vähimajanduslikult hinnatud veekogudest (tabel 30) osutus jõevähile sobivateks elupaikadeks üle 90% jõgedest ja üle 60% järvedest, kusjuures vähile ebasobivad veekogud olid madalaveelised rannikujärved, veevaesed ojad ja rabaveekogud.

V. Salatsi jõgikond. See väike, umbes 100 km² pindalaga piirkond hõlmab Salatsi jõgikonna Eesti alale ulatuvaid perifeerseid osi — Ruja jõe ülemjooksu koos mõnede ojade ja kümmekonna järvega. Viimastest on suuremad Ruhja (103 ha) ja Tündre (68 ha).

Jõed-ojad on väikesed ja sarnanevad teiste Lõuna-Eesti moreenmaastiku vooluveekogudega. Järved on glatsiaalse tekkega.

Ruhja ja Tündre järv on keskmise sügavusega (6,8 m ja 10,6 m), osalt liivaste ja osalt turbaste kallastega, ümbritsetud metsadest, põldudest ja rabadest. Litoraalivööndi põhi on osalt liivane, osalt turbamudane. Vee aktiivne reaktsioon (pH) on neutraalne kuni nõrgalt leeline, kaltsiumi- ja üldmineraalainetesisaldus keskmine, samuti huumusainetesisaldus (Simmi 1955 järgi mesohumoossed järved). Veetaimestiku areng on võrdlemisi nõrk, suvine zooplanktoni



Joon. 46. Ahja jõgi kõrgete devoni liivakivi kallastega. *A. Mäemetsa foto, V 1954.*

ja põhjafauna hulk keskmine. Mõlemad järved on otseses ühenduses Salatsi jõe lisajõgedega.

Hinnatud kahest veekogust (tabel 30) osutus Ruhja järv jõevähile sobivaks ja Tündre järv (nähtavasti turbamudase põhja tõttu) vähesobivaks elupaigaks.

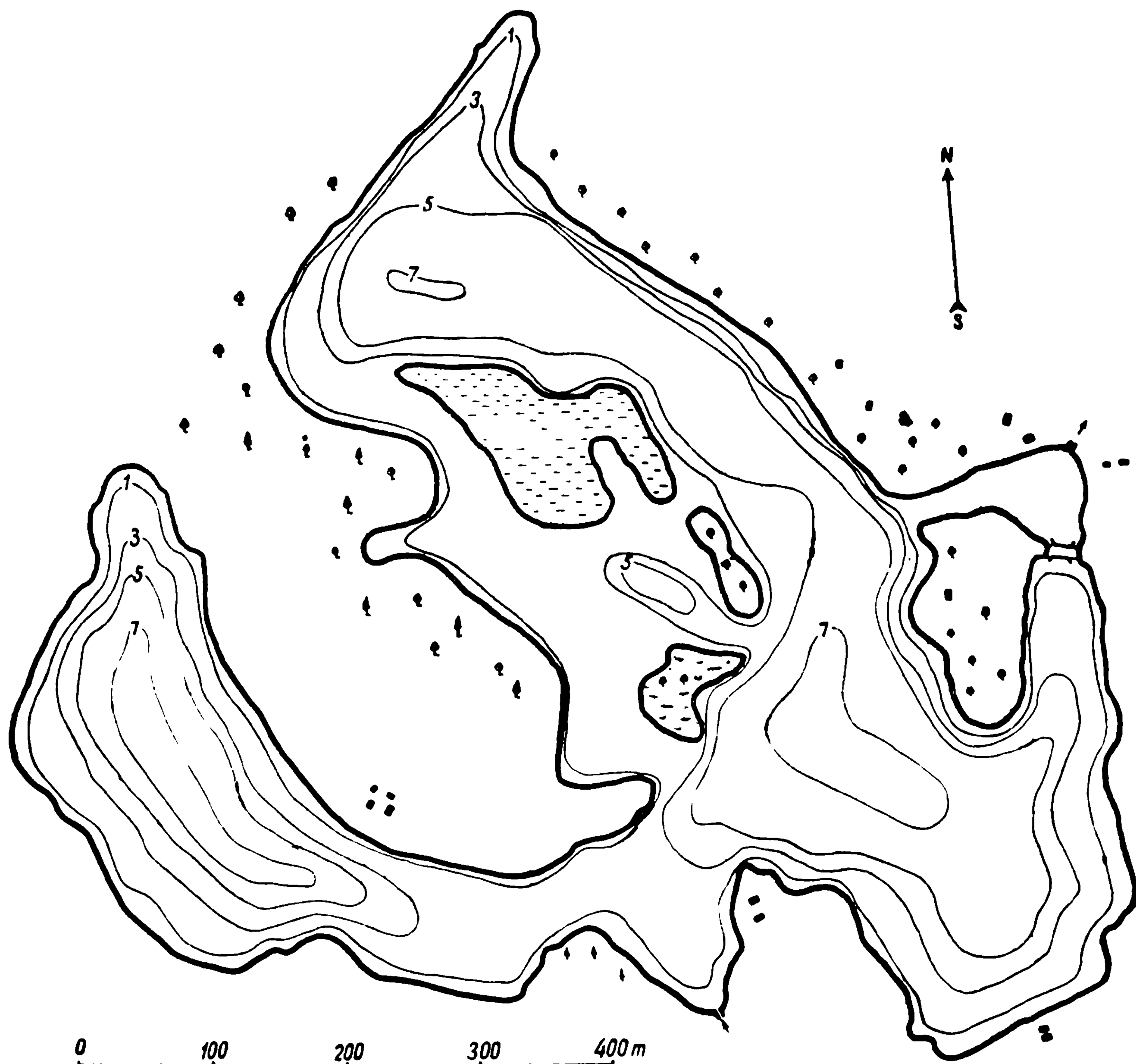
VI. Peipsi — Pihkva — Võrtsjärve vesikond. Piirkond on maa-alalt suurim (umbes 18 700 km^2) ja enamiku sellest moodustab nn. Kõrg-Eesti ala, moreenmaastik. Vooluvete võrk on alal keskmiselt arenenud ja ebaühtlase tihedusega. Järvede arvult (vähemalt 800) on käsitletav piirkond rikkamaid Eestis, kusjuures järved on levinud ebaühtlaselt ja paiknevad peamiselt moreenkuhjatiste aladel — Otepää, Haanja ja Sakala kõrgustikul, Vooremaal jm. Madalamad ja tasasemad alad, näiteks Võrtsjärve põhjakalda ja Peipsi põhja- ja loodekalda ümbrus on järvevaesed.

Jõed on mitmesuguse suuruse ja ilmega. Suuremateks jõgedeks on Wellneri (1924) järgi Emajõgi (pikkus 96 km, vesikond 9958 km^2, alamjooksul kuni 100 m lai ja 11 m sügav), Pedja (126,1 km, 2803 km^2), Võhandu (92,4 km, 1577 km^2), Väike-Emajõgi (79,2 km, 1346 km^2), Põltsamaa (115,6 km, 1319 km^2) ja Ahja jõgi (93,2 km, 1014 km^2). Jõgede lang on mitmesugune (näiteks Haanja ja Otepää kõrgustikult algavate jõgede-ojade ülemjooksul kohati 8—10 m/km, Emajões allpool Tartut aga ainult 0,01 m/km). Erinevalt Soome lahe vesikonnast on siin jõgedel suurem osa langu koondunud ülemjooksule. Sängid on Peipsi põhja- ja loodekalda jõgedel ning Pedja ja Põltsamaa jõel ülem- ja keskjooksul uuristunud põhimoreeni ja ordoviitsiumi ning siluri karbonaatseisse kivimeisse, piirkonna ülejäänud alal aga põhimoreeni ja devoni liiva- (osalt ka savi-) setteisse. Jõgede kaldad on ülemjooksul kas madalad-soised (Võhandu, Pedja, Väike-Emajõgi, Rannapungerja) või kõrged (kuni 20 m), ümbritsetud metsadest ja kultuurmaistust (Õhne, Elva, Ahja, joon. 46), keskjooksul tavaliselt mõni meeter üle veepinna ja alamjooksul väga madalad.

Erandina on kaldad Põltsamaa jõel kogu ulatuses suhteliselt madalad ja Võhandu jõel kõrged. Mitmed jõed (Piusa, Tänassilma, Ahja, Suur- ja Väike-Emajõgi, Soova jt.) voolavad suures ulatuses maaliliste ürgorgude põhjas.

Veetaimestiku areng on jõgedes keskmine kuni tugev.

Järved on valdavalt glatsiaalse tekkega ja paiknevad enamasti moreenmaastikus. Leidub ka rabajärvi ja luhajärvi. Suurema-



Joon. 47 Kavati järve batügraafiline kaart.

teks järvedeks on Peipsi—Pihkva järv (3584 km², sellest Eesti alal umbes 1700 km²), Võrtsjärv (284 km²), Saadjärv (697 ha), Vagula (600 ha), Kuremaa (405 ha), Koosa (295 ha), Pühajärv (252 ha), Endla (ca 250 ha), Kaiavere (240 ha), Tamula (237 ha) jt. Sügavus ulatub moreenmaastiku järvedes tihti 15—25 meetrini ja isegi üle selle (näiteks Rõuge-Suurjärv — 37,5 m *, Udsu e. Linsi — 30,25 m, Valgjärv nr. 1180 — 26,8 m, Uhtjärv — 26,5 m jne.), luha- ja rabajärvedes aga enamasti 2—5 meetrini. Suur osa järvedest paikneb kultuurmaastikus. Kaldad on moreenmaastiku järvedel vahelduva ilmega (kohati madalad ja lausad, ääristatud luha- või õõtsikuribaga, kohati järsk-kõrged, piirnedes vahetult moreenkuhjatiste

---

* Zur-Mühleni (1908) järgi koguni 41 m.

nõlvadega), luhajärvedel lausad ja madalad ning rabajärvedel enamasti järsud, kuid mitte kõrged (0,5—1,5 m üle veepinna). Litoraalivööndi põhi on järvedel kas liivane, kruusane, mudane, turbamudane või savine. Vee pH on moreenmaastiku järvedes leeline ja rabajärvedes happeline (erandiks on Endla, mille põhjas lasuvad järvekriidi lademed). Kaltsiumi- ja üldmineraalainetesisaldus on moreenmaastiku läbivoolujärvedes enamasti keskmine kuni kõrge (30—60 mg $Ca^{\cdot\cdot}$/l ja 100—200 mg HCO'_3/l), suures osas umbjärvedes, läbivoolujärvedes Haanja ümbruses ja kõigis rabajärvedes (peale Endla) aga madal (alla 15 mg $Ca^{\cdot\cdot}$/l). Enamik moreenmaastiku järvi kuulub oligohumoossesse tüüpi. Huumusaineterikkaid rabaveekogusid leidub vähe. Veetaimestik on järvedes arenenud üldiselt tugevasti, kuid litoraalivöönd moodustab moreenmaastiku järvedes enamasti ainult 20—30% pindalast. Suvine zooplanktoni hulk on järvedes keskmine kuni suur, põhjafauna hulk väga mitmesugune.

Statsionaarsete tööde objektiks valitud vähirikas Kavati järv (28 ha, sügavus 8,2 m, joon. 47 ja 48) paikneb künklikus moreenmaastikus Haanja kõrgustikul (212 m üle merepinna), on tugevasti liigestunud rannajoonega, kõrgete kallastega, valdavalt liivase litoraalivööndi põhjaga, keskmise tugevusega läbivooluga ja kuni 1 m ulatuses kõikuva veetasemega (reguleeritav piimatööstuse paisu kaudu). Järve vesi on rohekaskollase värvusega, keskmise läbipaistvusega, pinnal nõrgalt leelise reaktsooniga, madala kaltsiumi- ja üldmineraalainetesisaldusega (14,1 mg $Ca^{\cdot\cdot}$/l ja 49,7 mg HCO'_3/l) ning huumusainetevaene. Veetaimestiku areng on paiguti keskmine, paiguti tugev ja litoraal moodustab järve pindalast 23,7%. Kaldavee-taimestikus domineerib kalmus ja veesiseses taimestikus samblad. Suvine zooplanktoni hulk on suur, põhjafauna biomass väike (32 kg/ha). Kaladest esinevad särg, ahven, latikas, koha, haug, linask, kiisk jt.

Kõik Peipsi—Pihkva—Võrtsjärve vesikonna vooluveekogud moodustavad ühtse süsteemi, millega on seotud ka enamik suuremaid järvi. Seetõttu on vähihaigused (eriti katk) leidnud siin endale soodsa pinna kiireks levimiseks.

Vähimajanduslikult hinnatud piirkonna veekogudest (tabel 30) olid jõevähile sobivateks elupaikadeks peaaegu kõik jõed-ojad ja $^2/_3$ järvi. Jõevähile mittesobivaks osutunud veekogud olid enamikus huumusaineterikkad rabaveekogud.



Joon. 48. Tüüpiline moreenmaastiku järv — Kavati (Võru rajoon)

VII. K o i v a j õ g i k o n d. Piirkonna pindala on umbes 1100 km² ja see hõlmab Koiva jõgikonda Eesti alal. Vooluvete võrgu moodustab siin peamiselt Koiva lisajõgi Mustjõgi (pikkus 76,8 km, vesikond 737 km²) oma lisajõgedega. Järvi leidub piirkonnas rohkesti (100—150) ja need on koondunud kaheks suuremaks grupiks Aheru—Ähi ja Misso ümbruses.

Jõed, välja arvatud Mustjõgi, on enamasti suhteliselt suure langu ja voolukiirusega. Nende sängid on uuristunud devoni liiva- ja savisetetesse ning osalt ülemdevoni karbonaatseisse kivimeisse. Jõgede kaldad on valdavalt kõrged, ümbritsetud metsadest ja puisniitudest (paiguti, näiteks Mustjõel, esineb ka madalaid luhakaldaid), jõepõhi on enamasti liivane. Veetaimestiku areng on jõgedes nõrgavõitu.

Järved on glatsiaalse tekkega ja paiknevad kas moreenkuhjatiste vahel või soodes-rabades. Suuremad neist on Aheru (232 ha), Hino (218 ha) ja Ähijärv (184 ha). Järved on keskmise sügavusega



evähile elupaigaks hästisobiv veekogu. V. Mikelsaare foto, IX 1951.

(enamasti 4—6, harva kuni 10 m), kas kõrgete, põldude ja metsadega kaetud või madalate soiste kallastega ning liivase, turbamudase või mudase litoraalipõhjaga. Suuremal osal järvedest puudub oluline läbivool. Vee reaktsioon (pH) on peaaegu kõigis järvedes leeline. Kaltsiumi- ja üldmineraalainetesisaldus on Misso grupi järvedes üldiselt madal ja Aheru—Ähi grupi järvedes keskmine. Huumusainetesisalduselt kuuluvad moreenmaastiku järved peaaegu eranditult meso- ja soostunud aladel paiknevad järved polühumoossesse tüüpi (S i m m 1955). Veetaimestik on järvedes keskmiselt kuni tugevasti arenenud ja litoraal moodustab järve pindalast enamasti 20—40% Suvine zooplanktoni hulk järvedes on keskmine kuni kõrge ja põhjafauna biomass keskmine kuni madal.

Piirkonna vooluveekogud moodustavad ühtse süsteemi, kuid enamik järvi on sellega nõrgalt seotud.

Vähimajanduslikult hinnatud Koiva jõgikonna veekogudest (tabel 30) osutusid jõevähile sobivateks elupaikadeks kõik vooluveekogud

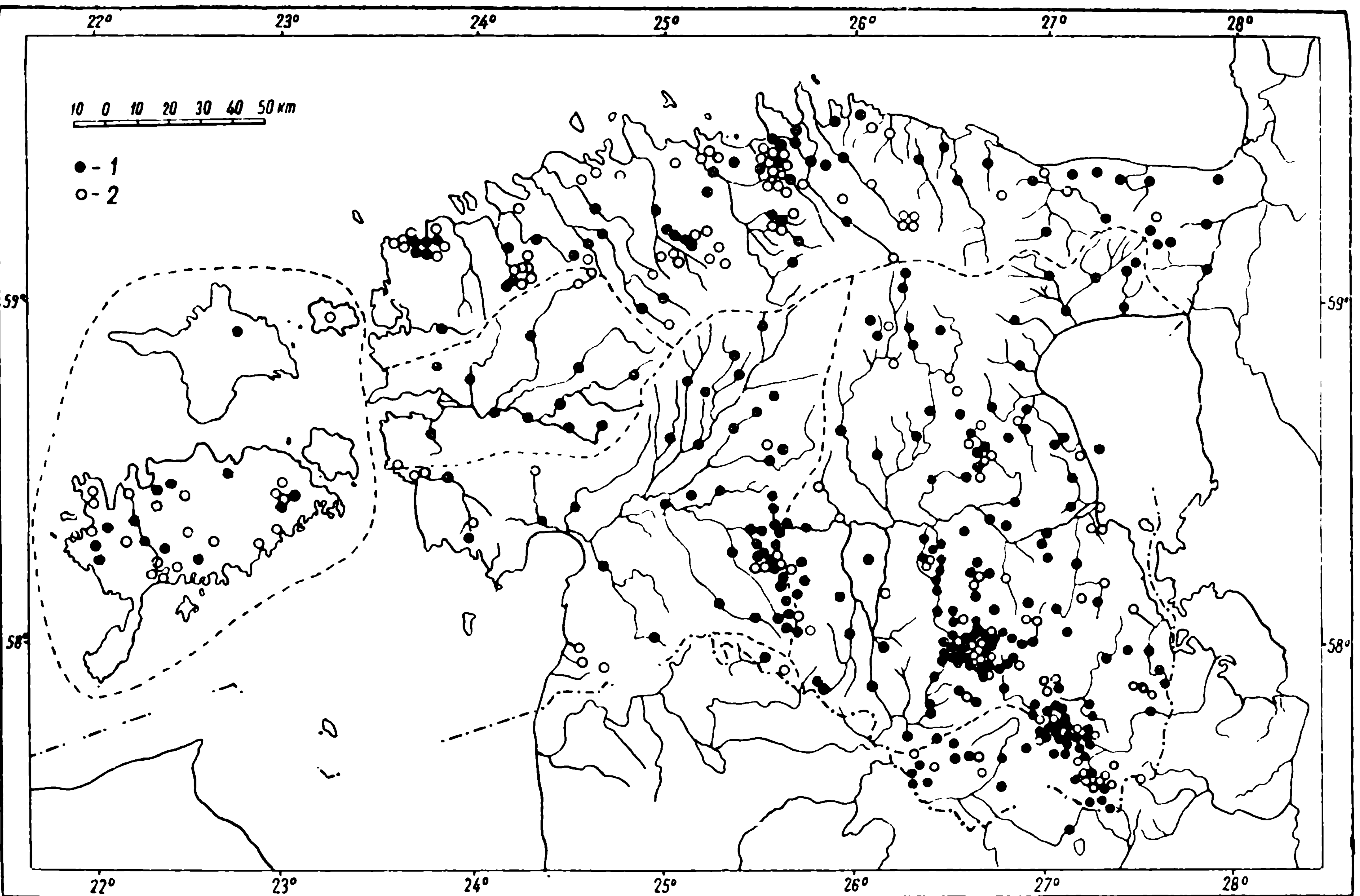
Tabel 30

Andmeid Eesti veekogude sobivuse kohta jõevähi elupaigaks

Piirkond	Hinnatud veekogude arv			Jõevähile elupaigaks sobivate veekogude %		
	Jõed-ojad	Järved	Kokku	Jõed-ojad	Järved	Kokku
I. Läänesaared	17	17	34	94	6	50
II. Kasari jõgikond	10	2	12	100	50	92
III. Soome lahe vesikond	43	83	126	88	15	40
IV. Pärnu jõgikond *etc.*	33	20	53	91	60	79
V. Salatsi jõgikond	0	2	2	—	50	50
VI. Peipsi—Pihkva—Võrtsjärve vesikond	52	176	228	94	66	73
VII. Koiva jõgikond	7	19	26	100	53	65
Eesti NSV	162	319	481	93	49	63

ning umbes pooled järvedest. Mittesobivad järved olid peaaegu kõik huumusaineterikkad rabaveekogud.

Üldistades esitatud andmed kogu Eesti territooriumi kohta (tabel 30, vt. ka joon. 49) võib järeldada, et jõevähile sobivad elupaigaks meie suurematest vooluveekogudest umbes 9/10 ja järvedest umbes pooled. Jõevähi elunõuetele mittevastavad jõed-ojad on enamasti kas liiga madalaveelised, külmudes talviti põhjani ja jäädes suviti paiguti kuivaks, või voolavad läbi soode ja rabade ning on lenduvmudase põhja ja huumusaineterikka veega. Vähile elamiseks mittesobivad järved on kas mineraalainetevaesed ja huumusaineterikkad rabaveekogud, madalad ja enamasti mudase põhjaga (mõnikord ka mere mõju all olevad) rannikujärved või väikesed mudase põhjaga umbjärved. Põhjusteks, miks Eesti jõed-ojad sobivad tunduvalt paremini jõevähi elupaigaks kui järved, on nähtavasti vooluveekogude parem hapnikurežiim, eriti talvel, samuti soodsamad urgude ehitamise võimalused kohasema (ja suhteliselt pikema) kaldaperve ning vähem mudase põhja tõttu. Tuleb aga märkida, et enamik moreenmaastiku järvi pakub jõevähile eluks samuti häid (mõnes suhtes jõgedest isegi paremaid) tingimusi. Kõigist hinnatud veekogudest osutusid jõevähile sobivateks elupaikadeks umbes $^{2}/_{3}$, mis osutab vähimajanduse suurtele arenguvõimalustele Eestis.



Joon. 49. Andmeid Eesti siseveekogude jõevähile elupaigaks sobivuse kohta. *1* — jõevähile elupaigaks sobivad veekogud, *2* — jõevähile elupaigaks mittesobivad veekogud.

IV. JÕEVÄHK TOIDUOBJEKTINA. SÖÖDAVATE KEHAOSADE SUHTELINE SUURUS JA KASV TÖÖNDUSLIKE MÕÕTMETEGA JÕEVÄHKIDEL EESTI VEEKOGUDES

Toiduobjektina peetakse jõevähki kõige hinnalisemaks magevees elavaks dekapoodiliigiks. Tavaliselt süüakse jõevähist ainult laka ja sõrgade liha. Nende, nn. söödavate kehaosade suhtelise suuruse poolest on jõevähk esikohal kõigi mageveedekapoodide hulgas. Jõevähiliha on hinnatud eriti selle valge värvuse, õrnuse, mahlakuse ja suurepäraste maitseomaduste tõttu. Toiteväärtuselt vastab jõevähi liha keskmisele kalalihale. Vähiliha keemiline koostis erinevate autorite järgi on esitatud tabelis 31.

Kuna ühe kilogrammi vähiliha saamiseks läheb vaja vähemalt 100 keskmise suurusega (10—11 cm pikkust) jõevähki, ei moodusta vähiliha praktiliselt kuigi suurt osa inimese toidus, ning seda tuleb lugeda eelkõige delikatessiks, mis aitab toidusedelit mitmekesistada.

Vähiliha eriomadustest tuleb märkida selle kiiret roiskumist. Surnud vähi kehas tekivad inimesele väga mürgised ained juba enne väliste roiskumistunnuste ilmnemist, mistõttu toiduks võib tarvitada ainult elusalt keedetud jõevähke.

Surnult keedetud jõevähke saab ära tunda selle järgi, et neil pole lakk keha alla kokku tõmmatud (nagu elusalt keedetuil), vaid on välja sirutatud.

Jõevähki tarvitatakse toiduks kas lihtsalt vees soola ja maitseainetega keedetult, ümbertöötatult mitmesugusteks roogadeks või konserveeritult.

Vähikonserve toodetakse Nõukogude Liidus mitut liiki, millest tähtsamateks on „Vähikaelad" ja „Vähipasteet" Vähikaelte valmistamiseks kasutatakse ainult suuremate vähkide laka ja sõrgade liha, kuna pasteeti toodetakse väiksemate vähkide lakkadest-sõrgadest, söödavatest siseorganitest (peamiselt sooltoru

Tabel 31

Vähiliha keemiline koostis kirjanduse andmeil

Autor	Sisaldus protsentides					Kalorite sisaldus 100 g lihas
	Vett	Valke	Rasvu	Süsivesikuid	Mineraalsooli	
Bronštein 1935		16,0	0,46			77,8
Makarov 1940	81,22	16,0	0,46	1,01	1,31	74,0
Smetanin 1948	82,2	16.0	0,5	—	1,3	81,9

maksajätkeist ja emaste munasarjadest) ning nn. vähivõidest pearindmikukilbi siseküljel. Vähiliha annab konservikarbi seintega keemilisi ühendeid, mistõttu viimased tulevad katta seestpoolt eriliste lakkidega ja vähiliha pakkida täiendavalt pärgamentpaberisse.

Nn. vähijäätmeist (käimisjalad, sooltoru, koorik jms.), mis moodustavad vähist kaaluliselt $^2/_3$, toodetakse kas kuivprodukti — nn. vähijahu või vedelikku, nn. vähiõli, mida omakorda kasutatakse mitmesuguste „vähisuppide" valmistamiseks. Jõevähi kuivatatud ja peeneksjahvatatud koorikuid tarvitatakse ka toitude kaunistamiseks.

Tööndusliku suuruse (zooloogiline pikkus 10 cm) saavutavad Eesti veekogudes isased jõevähid enamasti 5. ja emased jõevähid 6. elusuvel (vt. lk. 27 jj-d.).

Kuna kirjanduse andmeil võis oletada oluliste erinevuste esinemist söödavate osade suhtelises suuruses eri veekogude jõevähkidel, teostas autor (sobiva introduktsioonimaterjali leidmise sihiga) sõrgade ja laka suhtelise suuruse võrdlevat uurimist 10—11,5 cm pikkustel isastel ja 9,5—11 cm pikkustel emastel jõevähkidel mõnedes Eesti jõgedes ja järvedes. Selle uurimise tulemused (tabel 32) näitavad, et jõevähi söödavate osade suhteline suurus varieerub uuritud veekogudes üldiselt keskmistes piirides. Nimetatud pikkuste juures moodustab nn. söödavate osade kogukaal eri veekogudes isastel keskmiselt 34,6—40,7% ja emastel keskmiselt 35,8—37,6% vähi kaalust. Isastest osutusid suhteliselt suuresõralisteks Mäeküla järve ja Õisu jõe vähid ning suhteliselt väikesesõralisteks Kise järve vähid. Lakk on väga kerge (kuid mitte lühike!) Õisu jõe isastel vähkidel. Emaste jõevähkide osas varieerub söödavate osade suurus eri veekogudes vähe.

Tabel 32

Andmeid söödavate osade suuruse kohta 10—11,5 cm pikkustel isastel ja 9,5—11 cm pikkustel emastel jõevähkidel mõnedes Eesti veekogudes (1952. a. andmed)

Jrk. nr.	Veekogu	Sugu ♂♂	Sugu ♀♀	Isendite arv	Keskmine: Keha pikkus (cm)	Sõra pikkus (cm)	Sõra pikkus / Keha pikkus %	Laka pikkus (cm)	Laka pikkus / Keha pikkus %	Vähi kaal (g)	Ühe sõra kaal (g)	Kahe sõra kaal / Vähi kaal %	Laka kaal (g)	Laka kaal / Vähi kaal %	Söödavate osade kogukaal (g)	Söödavate osade kaal / Vähi kaal %
1.	Kaarli jõgi		♀♀	9	10,1	3,4	33,3	5,1	50,7	25,8	1,55	12,0	6,22	24,1	9,32	36,1
2.	Kalijärv		♀♀	9	10,1	3,3	32,8	5,0	49,6	24,4	1,34	10,9	6,54	26,8	9,22	37,7
3.	Kavati järv		♀♀	10	10,0	3,2	31,8	5,0	49,9	25,6	1,41	11,0	6,78	26,5	9,61	37,6
4.	Kise järv	♂♂		8	10,6	4,2	39,5	5,4	50,8	35,8	2,44	13,6	7,75	21,6	12,63	35,3
			♀♀	6	9,9	3,2	32,0	5,1	51,2	28,2	1,33	9,4	7,71	27,3	10,38	36,8
5.	Lõõdla järv	♂♂		9	10,8	4,3	40,1	5,2	48,7	39,7	3,05	15,4	8,44	21,3	14,54	36,7
			♀♀	10	10,5	3,6	34,6	5,2	49,9	31,9	1,78	11,2	7,86	24,6	11,42	35,8
6.	Murati järv	♂♂		8	10,3	4,1	39,9	5,1	49,8	36,2	2,74	15,2	7,74	21,4	13,22	36,5
			♀♀	10	10,5	3,4	32,5	5,3	50,7	31,3	1,76	11,2	8,06	25,8	11,58	37,0
7.	Mäeküla järv	♂♂		6	11,1	4,9	41,0	5,4	46,0	41,3	4,28	20,8	8,25	20,0	16,80	40,7
			♀♀	9	10,2	3,8	33,0	5,2	51,3	28,0	1,77	12,6	6,97	24,9	10,51	37,5
8.	Noodasjärv		♀♀	10	10,6	3,4	32,3	5,3	50,1	34,0	2,14	12,6	8,48	24,9	12,76	37,5
9.	Õisu jõgi	♂♂		5	10,7	4,6	42,6	5,4	50,3	42,4	4,18	19,8	6,32	14,9	14,68	34,6

Tabel 33

Andmeid sõrgade kuju ja suuruse kohta Karu järvest 14. VIII 1954. a. püütud tööndusliku suurusega isastel jõevähkidel (vt. ka joon. 50)

Isendi jrk. nr.	Keha pikkus (cm)	Sõra pikkus (cm)	Sõra pikkus / Keha pikkus	Sõra laius (cm)	Sõra laius / Sõra pikkus	Sõra paksus (cm)	Sõra paksus / Sõra pikkus	Vähi kaal (g)	Vasaku sõra kaal (g)	Sõrgade kogukaal / Vähi kaal
1.	11,5	5,3	0,461	2,1	0,396	1,05	0,198	48,5	3,82	0,158
2.	11,7	5,8	0,496	2,35	0,405	1,3	0,224	56,1	6,10	0,217
	11,5	5,5	0,478	2,25	0,409	1,15	0,209	50,3	4,74	0,188
4.	11,8	5,4	0,458	2,1	0,389	1,1	0,204	49,0	4,45	0,182
5.	12,6	6,7	0,532	2,55	0,381	1,4	0,209	66,6	7,88	0,237
6.	12,5	6,9	0,552	2,8	0,406	1,45	0,210	72,3	8,94	0,246
7.	12,4	6,3	0,508	2,5	0,397	1,4	0,222	63,5	6,89	0,217
8.	11,8	6,3	0,534	2,65	0,421	1,45	0,230	56,1	8,0	0,285
9.	12,7	6,9	0,543	2,8	0,406	1,55	0,225	77,1	10,15	0,263
10.	13,1	7,5	0,573	2,7	0,360	1,5	0,200	79,7	9,66	0,242
11.	14,1	7,4	0,525	2,8	0,378	1,55	0,209	93,1	10,33	0,222

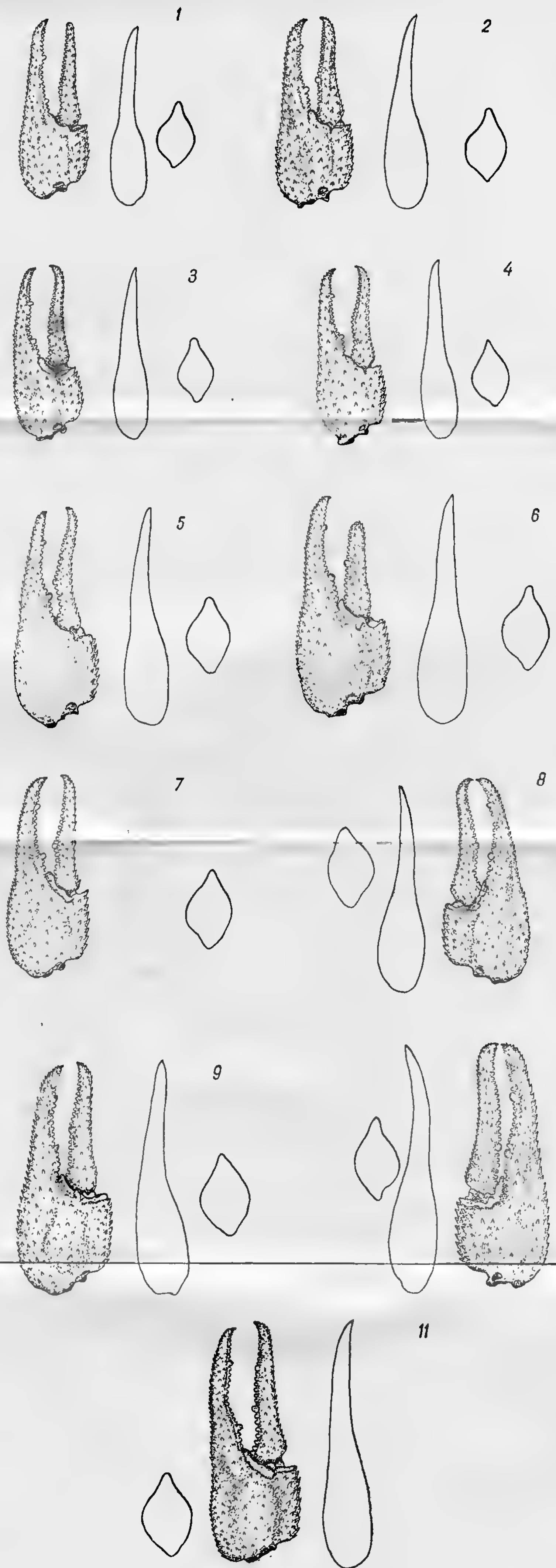
Söödavate osade suhtelises koguraskuses jõevähkidel uuritud pikkuse juures olulisi sugupooltevahelisi erinevusi ei konstateeritud, kuid söödavate osade kogukaalust langeb isastel suhteliselt suurem osa sõrgade ja emastel laka arvele.

Kaalumised näitasid, et söödavate osade kaalust 10—12 cm pikkustel jõevähkidel moodustas liha ligikaudu $^2/_3$ ja koorik $^1/_3$.

Erakordselt suured on Arnold'i (1929) järgi isaste jõevähkide sõrad mõnedes Leningradi oblasti Luuga ümbruse veekogudes, moodustades 13 13,5 cm pikkustel isenditel 35—39% ja ühel 17 cm pikkuse isasel isegi 49,3% vähi kaalust. Tuleb siiski oletada, et Arnold võttis sõra kaaluks mitte selle *chela*, vaid kõigi lülide kaalu.

Mõnedes veekogudes (Karu järv, Seli oja, Päidla järv jt.) ettevõetud üksikasjalisemad analüüsid viitavad järgmistele söödavate osade kasvu seaduspärasustele tööndusliku suurusega jõevähkidel: 1) sõrgade pikkus suureneb isastel tunduvalt ja emastel vähemärgatavalt kiiremini keha pikkusest, 2) sõrgade laius ja paksus suurenevad mõlemal sugupoolel proportsionaalselt sõrgade pikkusega (vrd. tabel 9), 3) laka pikkus suureneb emastel enam-vähem proportsionaalselt keha pikkusega, isastel aga viimasest mõnevõrra aeglasemalt, 4) laka laius suureneb nii isastel kui ka emastel enamvähem proportsionaalselt laka pikkusega, 5) sõrgade kaal suureneb isastel üldiselt kiiremini kui keha kaal, 6) laka kaalu juurdekasv jääb mõlemal sugupoolel mõnevõrra maha keha kaalu juurdekasvust ja 7) söödavate osade kogukaal suureneb tööndusliku suurusega jõevähkidest isastel üldiselt kiiremini ja emastel aeglasemalt kui keha kaal (materjal 50 eks.).

Mõnedes veekogudes konstateeriti suuri pärilik-individuaalseid variatsioone jõevähi sõrgade kujus. Seda nähtust illustreerivad tabel 33 ja joon. 49, kus on esitatud mõnede Karu järvest püütud isaste jõevähkide sõrgade mõõtmed ja figuurid.



Joon. 50. Sõra variatsioonikujusid Karu järvest Saaremaal 14. VIII 1954. a. püütud isastel jõevähkidel (samade sõrgade analüüsi andmed vt. tabel 33). Sõrgade ristlõiked on tehtud laiuse mõõtmise kohalt.

V. JÕEVÄHI TÖÖNDUSLIK TÄHTSUS EESTIS

1. VÄHIMAJANDUSEST ÜLDISELT

Väärtusliku toiduobjektina on turul vähkide, eriti just jõevähi järele esinenud alati suur nõudmine, mistõttu vähihinnad on püsinud suhteliselt kõrgetena ja vähikasvatus ning vähipüük on osutunud küllaltki tasuvaks majandusalaks.

J. Königi arvestuse järgi (Smolian 1926) on vähiliha Lääne-Euroopa turul odavam ainult austrite, lõhe ja merikeelte (*Solea*) omast.

Jõevähi toiduks tarvitamine on Balssi (1956) järgi saanud alguse keskajal, mil ta oli hinnatud paastutoiduna.

Viimase saja aasta kestel on nõudmine jõevähkide järele olnud eriti suur Kesk- ja Lääne-Euroopas ning Skandinaaviamaades.

Näiteks tarvitas Pariis XIX sajandi keskel keskmiselt 5,5 miljonit jõevähki aastas. Saksamaa eksportis samal ajal, hoolimata suurest siseturust, jõevähke keskmiselt 30 miljoni kuldmarga väärtuses aastas, peamiselt Prantsusmaale (Smolian 1926). Rootsis püüti XIX sajandi lõpul ja XX sajandi algul jõevähke aastas keskmiselt 10 miljonit tk. (sellest ainuüksi Hjälmari järvest 3—4 miljonit tk.), imporditi kuni 3,5 miljonit jõevähki (peamiselt Soomest ja Norrast) ning eksporditi 1—4 miljonit jõevähki (peamiselt Saksamaale). Ajavahemikul 1914—1923 püüti Rootsis aastas keskmiselt 7 miljonit jõevähki, väärtusega 200—800 tuhat rootsi krooni (Alm 1929). XX sajandi 20—30-ndail aastail importis Rootsi aastas keskmiselt 3 miljonit jõevähki (Alm 1929, Toots 1939). Soome eksportis Järvi (1910) andmeil XIX sajandi 60—70-ndail aastail keskmiselt 2 miljonit, 80-ndail aastail 2,2—4,3 miljonit, 90-ndail aastail 5,8—15,6 miljonit ja XX saj. esimesel aastakümnel 2,9—15,6 miljonit jõevähki aastas, kusjuures enamik vähke läks Peterburisse.

Venemaal oli vähitööndus kuni XIX sajandi 80-ndate aastateni nõrgalt arenenud. Peamisteks vähkide tarvitajateks olid suurlinnad (Peterburg, Moskva, Varssav, Kiiev, Odessa, Riia jt.), kuna maa-

elanikkond laialdastel aladel (näiteks Põhja-Venes, Volgamaadel jm.) ei söönud üldse vähke (Вестн. рыбопром., 1891, № 11, Kutšin 1930, Makarov 1933). Viimast nähtust seotakse usundiliste pärimustega. XIX sajandi 80—90-ndail aastail, pärast vähkide massilist väljasuremist Kesk- ja Lääne-Euroopa maades, intensiivistus vähitööndus Venemaal järsult ja Venemaa muutus tähtsamaks nende maade vähkidega varustajaks, eksportides Budnikovi (1940a) järgi 1894.—1898. a. keskmiselt 29,5, 1899.—1903. a. keskmiselt 21,9, 1904.—1908. a. keskmiselt 16,3 ja 1909.—1913. a. keskmiselt 21 miljonit jõe- ja kitsasõralist vähki aastas. Ainuüksi vähirikkast Suvalki kubermangust eksporditi aasail 1880—1895 keskmiselt 12 miljonit jõevähki aastas, väärtusega 100 000 rubla (Eglit 1913). Venemaa vähiekspordi koguväärtus oli sel perioodil keskmiselt 0,5 miljonit rubla aastas (Kutšin 1930).

Peamiselt saksa firmade (Micha, Scherman jt.) poolt Venemaalt kokkuostetud vähid eksporditi Saksamaale ja Austriasse ning sealtkaudu osalt edasi Prantsusmaale. Eksportvähkide hulgas olid suures ülekaalus jõevähid, kuna kitsasõraliste vähkide turustamine osutus välismaal raskeks (Hehn 1901) ning nende hind oli odav (Smoliani 1926 järgi 35—60% samasuurte jõevähkide hinnast).

Kitsasõralise vähi tööndus arenes Venemaal peamiselt XX sajandi algul Kubanimaal ja Kaspia rannikul, kus olid soodsamad tingimused vähkide turustamiseks. Näiteks püüti kitsasõralisi vähke Kubani oblastis 1913. a. üle 15,8 miljoni tk., kaaluga 55 242 puuda ja väärtusega 87 477 rubla ning 1914. a. ligi 23 miljonit tk., kaaluga 109 771 puuda ja väärtusega 80 087 rubla (Grünberg 1914 ja 1915). Krasnovodski lahes püüti aastas 4—6 miljonit vähki (Šavrov 1910).

Käesolevaks ajaks on jõevähitööndus jäänud enamikus maades väga väikeseks. Selle peapõhjusteks on olnud vähikatku hävitustöö (vt. lk. 68 jj-d.) ja liigi väljatõrjumine suurtel aladel teiste dekapoodide poolt (vt. lk. 8—9).

Nõukogude Liidus ei ole vähkide väljapüük endisega võrreldes väga palju langenud (näiteks püüti 1940. a. 42 miljonit vähki kaaluga 17 119 ts ja praegust toodangut hinnatakse umbes 30 miljoni vähini aastas, Ivanov 1955), kuid tööonduse peaobjektiks on saanud jõevähi asemel vähemväärtuslik kitsasõraline vähk, millele vastavalt peamised vähitööonduse piirkonnad on loode- ja läänerajoonidest ümber paigutunud Ukrainasse ja Kubanimaale, kus esinevad praegu suuremad ja osalt veel kasutamata kitsasõralise vähi varud. Analoogiliselt enamikule teistele riikidele ei suuda Nõukogude Liidu vähitööndus praegu rahuldada oma maa nõudeid.

Vähieksporti on Nõukogude Liit teostanud 1928—1933. a. väikeses ulatuses (0,8—4,3 miljonit vähki aastas) Rootsi ja Saksamaale (Arnold 1940, Budnikov 1940).

Jõevähklasi püütakse Rassi (1948) järgi praegu maailmas aastas kuni 20 000 ts, millist arvestust tuleb lugeda liiga tagasihoidlikuks.

Vähikasvatus ja vähipüük on andnud sellega tegelevale elanikkonnale head sissetulekut.

Näiteks maksid jõevähid 1912. a. talvel Pariisis 28—35 franki sada (Рыбопром. жизнь, 1912, вып. 8). Seoses ekspordi algusega tõusid jõevähi hinnad Venemaa läänekubermangudes XIX sajandi lõpul 2—3 rublalt 9—10 rublani tuhat (Kutšin 1930). Püüdes sageli ühe ööga välja kuni 1000 vähki, võis püüdja teenida tolle aja kohta väga suure summa. Püüdja keskmine päevane teenistus oli kirjanduse andmeil 2—3 rubla. Suvalki kubermangus sai kohalik elanikkond jõevähkide püügist XIX sajandi lõpul aastas sissetulekut keskmiselt 70 000 rubla (Eglit 1913). 1916. a. kevadel maksid suured Liivimaa jõevähid Peterburis koguni 7 rubla sada (Veberman 1916).

Kitsasõralised vähid maksid Odessas 1911/1912. a. talvel 2,40—11,30 rubla puud (Рыбопром. жизнь, 1912, вып. 1—24) ja Kiievis 1914. a. kevadel, olenevalt suurusest 7 kopikat kuni 2 rubla kümme (Рыбопром. жизнь, 1914, вып. 9—10). Kitsasõralise vähi püügiga tegelevad kalurid teenisid enne I maailmasõda Krasnovodski lahes 20—60 rubla kuus (Šavrov 1910) ja Volga delta ilmenites keskmiselt 600—1300 rubla aastas (Kisseljovitš 1915).

Vähikasvatust on senini teostatud peamiselt looduslikes veekogudes, Lääne-Euroopas on praktiseeritud vähikasvatust ka tiikides.

Vähkide eluala hõlmab ainult veekogu litoraalivööndi, mistõttu väiksemad veekogud on vähitoodangu suhtes üldiselt suurematest produktiivsemad. Budnikovi (1940) järgi oli 1928.—1937. a. Nõukogude Liidus arenenud tööndusega rajoonides siseveekogude aastane vähiproduktiivsus vähkidega asustatud kaldapiirkonna kohta järgmine: jõed — kuni 100 kg/ha, väikesed ja keskmise suurusega järved ja tiigid — 40—80 kg/ha ning lamedanõolised suured järved — 16—20 kg/ha. Väikesi siseveekogusid on vähikasvatuseks sobiv kasutada ka seetõttu, et kalandusest saadav tulu on nendes tavaliselt väga väike ning vähimajandusest saadav tulu ületab selle mitmekordselt. Isegi suuremates järvedes võib vähimajandus anda kalamajandusest rohkem sissetulekut (näiteks Eestis Kuremaa järves käesoleva sajandi 20-ndail aastail, Kodres 1935). Kuna jõevähk toitub looduslikes veekogudes peamiselt kaladest kasutamata toidubaasi arvel ning ei tule kõne alla ka kalade

vaenlasena (vt. lk. 44 j. e.), võib samas veekogus arendada vähikasvatust paralleelselt kalakasvatusega, ilma viimast sealjuures oluliselt kahjustamata, mis võimaldab tõsta ja mitmekesistada veekogu kasulikku produktiivsust ning suurendada selle majandamisest saadavat tulu.

2. VÄHIMAJANDUS JA -TÖÖNDUS EESTIS VARASEMATEL AEGADEL (kuni 1944. aastani)

Balthasar Rüssouw (1578) oma Liivimaa kroonikas märgib Eesti ala siseveekogude erakordset vähirikkust, mis olnud nii suur, et ka kõik talupojad võinud vähke vabalt püüda ja müüa. Seega tuleb oletada jõevähitöönduse esinemist Eestis juba XVI sajandil.

Eesti veekogude suured vähivarud hoidusid alal kuni möödunud sajandi 80—90-ndate aastateni. Viimast tõendavad nii kirjanduses leiduvad kui ka autori poolt suulisel teel kogutud andmed. Nagu kõneldakse, tundus paljude veekogude vähirikkus olevat ammendamatu. Niisugune olukord sai püsida tänu vähitööstuse suhteliselt nõrgale arengule ning sellele, et kuni XIX sajandi viimase aastakümneni polnud kogu Baltikumis nähtavasti üldse esinenud massilisi vähisuremisi (vt. lk. 72).

Eesti veekogude katkueelset vähirikkust illustreerivate näidetena märgitagu, et üks inimene võinud ööga Põltsamaa ja Kasari jõest üle 2000, Tamula järvest ja paljudest teistest veekogudest aga 1000—1500 suurt jõevähki välja püüda. Tamula järves olnud vähkisid Treimanni (1933) järgi nii palju, et nad sattunud sageli poisikeste kiisaõngede otsa. Kuremaa järvest (405 ha), mis jäi esimesest vähikatku lainest puutumata, püüti 1907. a. välja 430 000 jõevähki, ilma et oleks märgatud nende arvukuse või mõõtmete vähenemist (Zur-Mühlen 1909). Vanemad inimesed mäletavad veel praegugi, kuidas enne katku püütud meie jõgedest ja järvedest suuri jõevähke «toobritäite viisi» välja. Micha (1901) järgi võinud ekspordi algaastail Baltimaadel osta kogu suve kestel jõevähke külluses odavate hindadega.

Vähirikkaid veekogusid oli Eestis XIX sajandi II poolel väga palju.

Suurematest veekogudest olid väga vähirikkad näiteks Saaremaal Karu järv ja Leisi jõgi; Kasari jõgikond peaaegu tervikuna; Soome lahe vesikonnas Konsu järv ja Vasalemma, Keila, Jägala (koos lisajõgedega), Kunda, Pada, Purtse (koos lisajõgedega), Pühajõgi jt. jõed; Pärnu jõgikonnas Viljandi, Vana-Kariste, Mäeküla, Õisu, Ermistu jt. järved ja Reiu, Halliste, Kõpu, Navesti, Piiometsa jt. jõed; Salatsi jõgikonnas Ruhijärv; Peipsi—Pihkva—Võrtsjärve vesikonnas Võrtsjärv, Saadjärv, Kuremaa, Raigastvere, Kaiu, Vagula, Tamula,

Kahrila, Lõõdla, Kalijärv (nr. 1291), Noodasjärv, Kavati, Karula-Pikkjärv, Valgjärv (nr. 1180), Pangodi, Nõuni, Mõrtsuka, Pühajärv, Piigandi, Jõksi, Mustjärv (nr. 1280) jt. järved ja Võhandu (koos lisajõgedega), Pedja (koos lisajõgedega), Põltsamaa, Tänassilma (koos lisajõe Ärmaga), Õhne, Väike-Emajõgi, Soova, Elva, Äjo, Piusa, Ahja (koos lisajõgedega), Kääpa, Avijõgi, Rannapungerja (koos lisajõgedega) jt. jõed ning Koiva jõgikonnas Aheru, Ähi, Hino, Murati, Kise, Pulli jt. järved ja Mustjõgi (koos lisajõgedega).

Kalapüügiõigus kuulus Liivimaa Talurahvaseaduse järgi aastast 1819 seisvates veekogudes (järvedes ja tiikides) ainult maaomanikule (mõisnikule), kuna rentnikud (talupojad) olid jäetud sellest ilma. Vooluveekogud (jõed) moodustasid ühiskondliku omandi ja neis oli lubatud kalu püüda ka talupoegadel, kuid ilma võõra abita (Brecker 1897). Koos talude päriseksostmisega läks kalapüügi õigus krundi piirides asuvais seisuveekogudes mõisnikult üle talupojale-eraomanikule.

1865. a. anti välja uus seadus kalapüügi kohta Eesti-, Liivi- ja Kuramaa kubermangus, mille järgi kõigis siseveekogudes (Eesti alal välja arvatud ainult Emajõgi, Narva ja Pärnu jõgi ning Peipsi—Pihkva järv kaldast 3 km kaugemal) läks kalapüügiõigus üle ainult kaldaomanikele. Tavaliselt polevat vähipüüki (erinevalt kalapüügist) jõgedes ja suuremates järvedes aga kellelegi keelatud (Brecker 1897). Vähipüügi keeluaegu ning püüda lubatavate vähkide pikkuse alammõõtu ei olnud veel kehtestatud, kuid siseturul oli keelatud müüa alla 10 cm pikkusi vähke. Vähke püüti meil sel ajal peamiselt käsitsi, öösel tulega, urgude ette asetatava võrkkopaga («riis»), lõhestatud otsaga keppidega ja mitmesuguste kalapüünistega. Vähimõrdasid ja nattasid nähtavasti veel ei tuntud.

XIX sajandi lõpul toimus Eesti vähimajanduses järsk murrang. Seoses jõevähkide väljasuremisega katku läbi Kesk-Euroopas jäi enamik suuri saksa vähikaubanduse firmasid tööta ning neid ähvardas laostumine. Seetõttu asusid nad organiseerima jõevähkide eksporti tsaari-Venemaalt, kuhu vähikatk polnud veel jõudnud tungida.

Möödunud sajandi 80-ndate aastate algul tegelesid saksa kaupmehed vähipüügi organiseerimise ja vähkide kokkuostmisega peamiselt Ida-Preisimaaga piirnevas Suvalki kubermangus, kuid peale jõevähkide väljasuremist vähirikkas Masuurias (1887. a.) siirdusid nad edasi Venemaa lääne- ja Balti kubermangudesse, kusjuures üksikute firmade vahel tekkinud Micha (1901) järgi vähkide kokkuostu pärast terav konkurents.

Kuramaalt algas ulatuslik vähieksport juba 1885. a. Aastatel 1892—1896 organiseeris üks Lääne-Saksa firma jõevähkide kokkuostmist Riiga suunduvate raudteede piirkonnas ja saatis aurikutega Riia sadama kaudu suve kestel igal nädalal kuni 20 000 kg vähke Lüübekisse (Micha 1901).

Võttes suveperioodi pikkuseks 15 nädalat ja ühe vähi keskmiseks kaaluks 35 g, võime hinnata Riia kaudu sel perioodil väljaveetud jõevähkide kogust aastas umbes 300 000 kilogrammile ehk 8,5 miljonile vähile, mis moodustab suure osa kogu Venemaa tolleaegsest vähiekspordist.

Riia kaudu eksporditud jõevähid pärinesid tõenäoliselt kõik Liivi- ja Kuramaalt, s. t. Lätist ja Lõuna-Eestist* Eestimaa kubermangu osavõtmise kohta sel perioodil vähiekspordist Saksamaale puuduvad andmed ja kõigis naaberkubermangudes teostasid vähkide kokkuostu teised firmad. Riia sadama kaudu vähke eksportiv firma läinud sajandi lõpul Micha (1901) järgi pankrotti ja hiljem toimus Eesti territooriumilt jõevähkide eksport teiste firmade kaudu.

Eksportvähkide ülesostjad olid sunnitud siirduma järjest kaugemale ida ja põhja poole, sest nende kannul ilmuv vähikatk tühjendas veekogusid vähkidest.

Jõevähkide eksport Eestist Saksamaale kestis nähtavasti kuni I maailmasõja alguseni, kuid võib arvata, et see sajandivahetuse paiku, seoses vähikatku laialdase levimisega, tunduvalt vähenes.

Jõevähkide väljaveo kohta Saksamaale käsitletaval perioodil on olemas andmeid Võrtsjärve, Võru ümbruse veekogude (Tamula ja Vagula järv, Noodasjärv, Võhandu jõgi jt.), Saadjärve, Kuremaa, Pangodi, Nõuni, Mäeküla ja Vana-Kariste järve ning Halliste ja Põltsamaa jõe kohta.

Ekspordi algusele Eesti alalt kaasus suur nõudmiste kasv jõevähkide järele ning ligi 10-kordne (!) vähihindade tõus. Varem maksid jõevähid 10—15 kopikat sada ja püütud vähke ei saadud sageli üldse müüa; peale ekspordi algust aga tõusis nende hind 10 rublani sada ja isegi üle selle (Treimann 1939).

Vähkide küllusliku esinemise ja hindade tõusu tõttu muutus vähipüük väga tulutoovaks tegevusalaks. Raskest majanduslikust olukorrast tingituna ruttasid paljud (eriti vaesemad) inimesed kasutama seda soodsat teenimisvõimalust.

Vähipüük muutus Treimanni (1933) sõnade järgi «kullaotsimise palaviku» sarnaseks tegevuseks, mille pärast «käsitööline jättis käsitöö, põllutööline põllu. Vanemad koolipoisidki olid agaralt ametis püügiga, et endale teenida kooliraha ja talvist ülalpidamist».

---

* Transporti Lõuna-Eestist Riiga soodustas 1887. aastal ehitatud Tartu—Valga—Riia raudtee.

Vähipüüdjad ei pidanud enam kinni mingeist reegleist, liikusid salkadena ühelt veekogult teisele ja püüdsid välja kõik vähid, vaatamata nende suurusele. Kasutati ka laialdaselt välismaa kaupmeeste poolt kaasatoodud desinfitseerimata vähipüüniseid, aidates sellega kaasa vähikatku Eestisse sissetoomisele ja levimisele.

Võrru ilmunud saksa vähikaupmehed Treimanni (1939) järgi 1894.—1895. a. ning organiseerinud ümbruskonnas laialdase vähkide kokkuostu. Iga nädal kaks korda saadetud vähid vagunitäite viisi teele Saksamaale. Võru kaudu eksporditud jõevähid olnud üsna kuulsad — paljudes Berliini restoranides rippunud püügihooaegadel reklaamplakatid pealkirjaga «Werrosche Krebse».

Vähitagavarade kiire vähenemise ning alammõõdu puudumise tõttu hakati eksportima järjest väiksemaid vähke. Zur-Mühleni ja Arnoldi (1902) andmeil moodustasid O. Micha firma kaudu Venemaalt väljaveetud jõevähkidest sajandivahetusel umbes 65 protsenti 6,6—9 cm pikkused vähid ning rõhuv enamik eksporditud emastest olid mittesuguküpsed ega polnud andnud järglasi. Eksporditi rohkesti isegi marjaga emaseid. Niisugune tegevus oli looduslike veekogude vähirikkuste otsene hävitamine ega võinud jätta avaldamata oma kahjulikke tagajärgi.

Venemaalt väljaveetud alamõõdulisi jõevähke kasutati Hoferi järgi (Arnold 1900) Saksamaa restoranides toitude kaunistamiseks.

Andmed Eesti vähiekspordi täpse suuruse kohta tol perioodil puuduvad, kuid võib arvata, et aastas väljaveetud vähkide arv ulatus mitme miljonini.

Palju jõevähke saadeti ka Peterburi turule, kus eriti heas kuulsuses olnud suured Võrtsjärve vähid.

Andmeid on veel Piigandi, Karula-Pikkjärve, Voki ning Vagula ja Tamula järve vähkide Peterburis müümise kohta. Tõenäoliselt saadeti Peterburi suuri koguseid jõevähke ka Põhja-Eestist. Zur-Mühleni (1898) järgi muutus mitmes siinses jões (Albu, Soodla, Mustjõgi) jõevähi röövpüük intensiivseks just pärast Tallinn-Peterburi raudtee ehitamist (1870. a.).

Kagu-Eesti alalt (Vastseliina rajoon ja mujal) on andmeid jõevähkide turustamise kohta Pihkvas.

Vähikatku esimene laine (aastail 1896—1903) haaras peaaegu kogu ulatuses Peipsi—Pihkva—Võrtsjärve vesikonna ja Koiva jõgikonna, samuti suure osa Soome lahe vesikonnast (vt. lk. 72 j. e.), hävitas vähid meie paremates ning tööstuse seisukohalt tähtsamates piirkondades ja andis sellega Eesti vähitööndusele väga suure hoobi. Paljudes heades vähiveekogudes (Võrtsjärv, Vagula ja Tamula järv, Võhandu jõgi, Suur-Emajõgi jt.) pole hiljem

enam kunagi välja kujunenud nimetamisväärse arvukusega vähistikke, vaatamata korduvale vähkide sisselaskmisele. Teistel juhtudel vähid küll siginesid uuesti, kuid kadusid hiljem jälle mitmesugustel põhjustel. Peaaegu ükski veekogu, kus esines katk, ei saavutanud enam oma endist vähirikkust.

Esimesest katkulainest puutumata jäänud aladest omasid suuremaid vähivarusid ainult Kasari jõgikond, Vooremaa ja Pärnu jõgikonna perifeersed osad.

Kõrgelt tuleb hinnata Keiserliku Vene Kalakasvatuse ja Kalapüügi Seltsi Liivimaa Osakonna tööd, kes sajandivahetusel ja ka hiljem püüdis igati kaasa aidata vähikatku levimise tõkestamisele, vähikatku hävitustöö tagajärgede parandamisele ja vähimajanduse õigemale korraldamisele.

Paljudel seltsi koosolekutel, nagu näitavad protokollid, arutati vähimajandusega seoses olevaid küsimusi. Ajakirjas «Baltische Wochenschrift für Landwirtschaft, Gewerbefleiss und Handel» ja eribrošüürides valgustati mitmesuguseid vähihaigustega ning vähikasvatusega seoses olevaid küsimusi, nõuti 10-sentimeetrise alammõõdu sisseseadmist jõevähile. Eriti palju hinnatavat tööd tegi osakonna sekretär, Tartu kalandusteadlane M. v. Zur-Mühlen, kes uuris jõevähi varusid ja bioloogiat, kogus rohkesti täpseid andmeid vähikatku leviku kohta ja organiseeris võitlust selle vastu (Zur-Mühlen 1897, 1898, 1899, 1900, 1900 a, 1900 b, 1901 jt.). Samal ajal jälgis ta vähkide eksporti ja põhjendas (koos I. Arnoldiga) 10-sentimeetrise alammõõdu ning vähkide kaitseaja tähtsust (Arnold ja Zur-Mühlen 1902), aitas saksa teadlasel B. Hoferil läbi viia vähikatku uurimist Võhandu jõel ning publitseeris Hoferi tööde tulemusi (Zur-Mühlen 1900 c jt.). Tartu Veterinaariainstituudi professor C. Happich asus uurima vähkide lapihaigust.

4. VI 1900. a. toimus Uue-Antsla mõisas Keiserliku Vene Kalakasvatuse ja Kalapüügi Seltsi Liivimaa Osakonna istung, mis oli peaaegu tervenisti pühendatud vähikatku küsimusele ja kus prof. B. Hofer tutvustas oma uurimusi (Arnold 1900a).

Tänu elanikkonna seas tehtud selgitustööle suudeti mõnevõrra pidurdada vähikatku edasist levimist (aastaist 1903—1915 on teada vähe katkulaadseid vähisuremisi). Introduktsioonide tulemusena asustusid mitmed veekogud (Väike-Emajõgi, Tänassilma ja Pedja jõgi, Mustjõgi, Pangodi ja Nõuni järv jt.) uuesti vähkidega, mõnedes veekogudes (Kuremaa järv) asuti vähimajanduse plaanipärasele arendamisele.

Samaaegselt aga jätkus paljudes veekogudes vähkide arvukuse vähenemine nii jätkuva röövpüügi, suureneva veekogude reostamise (arenev tööstus ja linnad, palgiparvetuse ja linakasvatuse

laienemine) kui ka maaparandustööde intensiivistumise jm. põhjuste läbi. Ei kehtestatud ka vähkide kaitseaega, kuna alammõõduks oli üldise kalapüügimääruse projektis (a. 1901) jõevähile ette nähtud teaduslikult põhjendatud 10 cm asemel 9 cm (zooloogilise pikkuse järgi).

10-sentimeetrise alammõõdu vastu astusid kaupmeeste huvides välja isegi mõned Venemaa juhtivad kalandusteadlased, näiteks O. Grimm ja B. Heyneman (Вестн. рыбопром. 1902, № 5, Heyneman 1901).

Eesti vähivarude edasisele vähenemisele aitas suuresti kaasa uus vähikatku leviku laine I maailmasõja ajal, mis hävitas jõevähid mitmes seni katkust puutumata jäänud jõgikonnas.

Analüüsides Eesti vähimajanduse laostumise põhjusi XIX sajandi lõpust kuni 1918. aastani näeme, et vähikatku kõrval etendas siin suurt osa vähipüügi korraldamatus ja vähikaitse peaaegu täielik puudumine. Viimased asjaolud viitavad tsaarivalitsuse vähesele huvile sisevete majandamise vastu.

Kodanliku võimu perioodil (1920.—1940. a.) jätkus Eesti vähitagavarade vähenemine. Kestsid edasi katkulaadsed vähisuremised, mis omandasid erakordselt laia leviku 1930-ndatel aastatel, haarates peaaegu kogu mandriala (vt. lk. 75 jj-d.).

Võitlust vähikatku vastu püüdis sel perioodil korraldada põllutööministeeriumi juures asuv kalanduskoda.

Kalanduskoda informeeris elanikkonda vähihaigustest ajakirjanduse ning vastavasisuliste müüri- ja lendlehtede kaudu. 1936. ja 1937. a. korraldati vähihaigustest ja -suremistest üksikasjalisema ülevaate saamiseks elanikkonna ankeetsed küsitlemised (peamiselt metskondade kaudu), mis andsid häid tulemusi. Kalanduskoja töötajad käisid ka isiklikult vähisuremiste kohtadel, püüdes selgitada suremiste põhjusi. E. Reinwaldt võttis kokku kõik andmed vähisuremiste kohta Eestis XIX sajandi lõpust kuni 1940. aastani ning kirjutas populaarse brošüüri jõevähi bioloogia ja vähimajanduse kohta (Reinwaldt käsik. ja 1937). Vähikatkuvastase võitluse koordineerimiseks Läänemeremaadel korraldati 1928. a. novembris Helsingis Rootsi, Soome, Eesti ja Läti esindajate kokkutulek. Töötati välja vähikatku vastu võitlemise seadus.

Suuremaid tulemusi vähikatkuvastane võitlus aga ei andnud. Selle peapõhjuseks võib lugeda nõrka järelevalvet vähipüügimääruste täitmise üle. Vähikatku levitasid meil eelkõige «salavähipüüdjad», kes liikusid desinfitseerimata püünistega ühelt veekogult teisele.

Suhtudes vähekriitiliselt elanikkonnalt saadud teadetesse, ei suudetud katkulaadseid vähisuremisi teistest enamasti õigeaegselt eraldada ja vähikatku kolded jäid isoleerimata.

Näiteks kirjutasid kohalikud elanikud vähikatku hävitustööd väga sageli aniisiga püügi, palgiparvetuse, lapihaiguse või teadmata põhjuste arvele.

E. Reinwaldt kahtleb isegi 1936. a., vähikatku leviku ühe kõrgpunkti ajal, kas see taud Eestis esineb (Reinwaldt 1936).

Vähikatku levimist soodustati mõnikord melioratiivsete töödega, avardades ühendusi veekogude vahel ajal, mil ümbruskonnas levis vähikatk (näiteks Aheru, Mäeküla, Veisjärve, Tamula jt. järvede veepinna alandamine).

Lubatud püügiaeg kestis kodanlikus Eestis kuni 1933. aastani isaste jõevähkide osas 1. juunist kuni 1. oktoobrini ja emaste osas 1. juulist kuni 1. oktoobrini, aastatel 1934—1938 — 15. juulist kuni 1. oktoobrini ja aastail 1939 —1940 — 1. augustist kuni 1. oktoobrini (mõlemate sugupoolte osas). Püüda lubatavate vähkide alammõõduks oli zooloogiline pikkus 10 cm, kuna püügiviisides kitsendusi ei tehtud. Vähipüügi õigus kuulus veekogu kaldaomanikule või rentnikule, omaniku tähtajalise loaga ka kõigile teistele kodanikele.

Väga sageli ei peetud nendest määrustest kinni. Eriti laialdaselt levis ebaseaduslik vähipüük 1930-ndatel aastatel.

Ebaseadusliku püügi kohta leidub rohkesti andmeid tolleaegses ajakirjanduses.

Näiteks kirjutab Treimann (1933): «Suureks paheks tuleb lugeda röövpüüki. Sagedasti püütakse pisikesed vähid välja ja kui nad ei leia turgu, siis tarvitatakse ise ära. Emaseid vähke nende kaitseajal võib leida mitte üksi kodusel laual, vaid ka restoranides, kus keegi selle asjaolu pääle, et see on seadusvastane, ei juhi tähelepanu. Vähjarikas Mustjõgi otse kubiseb suvi läbi vähjapüüdjatest. Püütakse välja iga vähk, olgu ta suur või väike. Suurem läheb müügiks, vähem katlasse, sest ei ole mingisugust kontrolli».

Linnadest sõitsid sageli vähipüügile suured seltskonnad, kes püüdsid välja ja tarvitasid ära kõik vähid, vaatamata suurusele. Kõige rohkem kannatasid mitmele omanikule kuuluvad veekogud, kus järelevalve oli eriti nõrk. Ekspordihooajal polevat mõnikord (näiteks 1933. a. Kurtna ümbruses) ka politsei protokollid suutnud vähkide röövpüüki peatada (Päevaleht, 8. VII 1933. a.). Tootsi (1939) järgi konfiskeeriti ainuüksi Tallinna turul mõnel aastal üle 10 000 alamõõdulise jõevähi. Ei peetud kinni ka lubatud vähipüügiaegadest ning teostati püüki vähile mürgiste peibutistega, näiteks aniisiga. Härms (1932) kurdab, et intensiivse püügi tõttu võivad vähid meie veekogudest «sootuks kaduda».

Ebaseadusliku püügi laia levikut 1930-ndail aastail illustreerib hästi asjaolu, et küsimusele «Mis on Teie arvates vähkide hulga vähenemise põhjuseks» vastas 1937. a. ankeedis 184-st inimesest «alamõõduliste püük» — 102, «püük keeluajal» — 57 ning «püük mürgiste ja lõhkeainetega» — 8 inimest.

Kokkuvõtted 1936. ja 1937. a. ankeetide vastustest näitavad, et jõevähki esines meil tol ajal peaaegu kõigis sobivais siseveekogudes, tööndusliku hulgal aga vähem kui pooltes.

Andmeid jõevähkide väljaveo kohta Eestis 1924.—1939. a.
(ajakirjadest «Kalandus» ja «Eesti Kalandus»)

Aasta	Eksporditud vähkide	
	Kaal kg-des	Väärtus eesti kroonides
1924	14 085	24 401
1925	17 173	23 026
1926	14 349	21 514
1927	15 329	27 570
1928	11 930	28 873
1929	31 251	34 898
1930	29 852	30 843
1931	20 080	15 350
1932	9 263	5 917
1933	8 477	8 167
1934	15 701	16 364
1935	6 754	6 350
1936	10 871	16 684
1937	6 509	8 174
1938	5 745	9 165
1939	4 694	9 349

Jõevähkide introdutseerimist katku läbi vähitühjaks jäänud veekogudesse teostati kodanlikul perioodil enamasti juhuslikult, peamiselt kalandusseltside ja kohalike elanike poolt endaalgatuse korras.

Suuremad teadaolevad jõevähkide sisselaskmised olid: 1921.—1924. a. Võrtsjärve lõunaossa (6000 tk.), 1930.—1935. a. Vagula järve (5000 tk.), 1933.—1935. a. Vääna jõkke (3000 tk.), 1932. a. Suur-Karu järve (2000 tk.) ja 1926.—1933. a. Saadjärve (2000 tk.). Väiksemates kogustes on vähke sisse lastud paljudesse veekogudesse.

Vähieksporti teostas Eesti aastail 1923—1939, peamiselt Rootsi, vähemal määral Saksamaale jt. riikidesse. Võrreldes maailmasõjaeelsega oli eksport märgatavalt väiksem. Väljaveetud jõevähkide kogukaal ulatus parematel aastatel kuni 31 000 kg-ni, väärtusega umbes 35 000 krooni (tabelid 34 ja 35). 1930-ndail aastail oli Eesti vähiekspordil langev tendents. Kuna peamises eksportmaas Rootsis samal ajal kirjanduse andmeil nõudmine jõevähkide järele tõusis, saab seda langust seletada ainult vähisaakide vähenemisega.

Eksporditud jõevähid pärinesid 1920-ndail aastail peamiselt Kasari jõgikonnast, Vooremaa, Võru ja Otepää ümbruse järvedest, 1930-ndail aastail aga Ida-Virumaalt, Saaremaalt ja üksikutest Lõuna-Eesti järvedest.

Läti vähieksport langes 1930-ndail aastail Eesti omast veelgi enam ja lakkas lõpuks hoopis, kuna Soome vähieksport püsis enam-vähem samal tasemel (Toots 1939). Suhteliselt suurt jõevähieksporti teostas 1924.—1929. a. Leedu, vedades neid Cukerzise (käsik.) * andmeil välja aastas 1,6—3,1 miljonit tk. (= 52,3—102,4 t), Vilniuse piirkonda kaasa arvates 3,1—6,1 miljonit tk. (= 102,3—202,4 t) aastas.

Tabel 35

Andmeid jõevähkide väljaveo kohta Eestist Rootsi aastail 1923—1939 (statistilistel andmetel ajakirja «Eesti Kalandus» ja käsikirjaliste materjalide järgi)

Aasta	Eksporditud vähkide arv	Aasta	Eksporditud vähkide arv
1923	47 530	1932	229 323
1924	585 792	1933	249 910
1925	245 120	1934	426 300
1926	313 890	1935	224 260
1927	411 515	1936	259 674
1928	350 699	1937	174 100
1929	555 860	1938	160 000
1930	801 120	1939	80 000
1931	332 325		

1930-ndail aastail vähenes ka siseriigis turustatavate jõevähkide hulk. Linnadest oli enam-vähem pidevalt vähkidega varustatud ainult Tallinn, kuid ka siin langes Tootsi (1939) andmeil turu aastane läbimüük perioodi lõpul 150—225 tuhande vähini.

Vähihinnad Tallinna turul kõikusid 1938. a. hooajal 4—20 sendini ja 1939. a. hooajal 6—25 sendini tk. (ajalehtedest Uus Eesti ja Päevaleht).

Suurima hulga vähkisid nii ekspordiks kui siseturule andis 1920-ndail aastail Kasari jõgikond, kust saabus püügihooajal mõnikord 50—60-tuhandeliste partiidena suuri jõevähkisid Tallinna (Päevaleht, 1924 nr. 211). Üsna suuri vähisaake andsid ka mõned teised veekogud, näiteks Rannapungerja jõgi koos Alajõega (kuni 1938. aastani) keskmiselt 40 000 (Reinwaldt, käsik.), Kavati järv 60 000, Lõõdla järv 50 000 ja Ähijärv 30 000 jõevähki aastas. Änge jõest püüti umbes 1938. a. 3 mehe poolt ühe ööga üle 6000 suure jõevähi ja Konsu järvest umbes 1935. a. 2 mehe poolt ühe ööga 3000 jõevähki (suul.

* Я. М. Цукерзис, Биология и промысел широкопалых раков Литовской ССР Автореферат диссерт. на соиск. уч. степени канд. биол. наук, Вильнюс 1956.

andm.) Mäetaguse e. Mentiku jõest (Rannapungerja lisajõgi) püüti ajavahemikus 1923—1940 välja 40—50 tuhat jõevähki 3000 eesti krooni väärtuses (Pihlak 1940). Vähirikaste veekogude arv aga jäi aasta-aastalt väiksemaks.

Vähimajanduse korraldamist kodanlikul perioodil raskendas enamiku veekogude eraomanike valdusesse kuulumine, mis tegi võimatuks nende kasutamise ühtse plaani väljatöötamise ja takistas võitlust vähikatku vastu. Mitmele omanikule kuulumise puhul polnud sageli võimalik sisse viia ühtset majandamist isegi sama veekogu piirides, kuna ühed kaldaomanikud pidasid silmas rohkem kala-, teised aga vähikasvatuse huve.

Okupatsiooniperioodil (a. 1941—1944), seoses kala- ja vähikaitse peaaegu täieliku puudumisega, halvenes Eesti veekogude vähimajanduslik olukord veelgi.

Levis laialdaselt kalapüük lõhkeainetega, millega peale kalade hävitati massiliselt ka jõevähke. Kagu-Eesti veekogudes hävines rohkesti jõevähke sõjategevuse läbi (lennukipommide ja kahurimürskude veekogusse sattumine).

Eeltoodut kokku võttes näeme, et kuni XIX sajandi viimaste aastakümneteni leidus Eesti NSV territooriumil suuri jõevähi varusid. Järgneval poolel sajandil toimus aga nende varude pidev vähenemine, mille peamisteks põhjusteks olid vähikatk, nõrk vähikaitse ja ebaõige veekogude majandamine.

3. EESTI VÄHIMAJANDUSE PRAEGUNE OLUKORD JA ARENGUPERSPEKTIIVID

Suure Isamaasõja lõppedes oli Eesti vähimajandus laostunud olukorras: veekogude vähitagavarad olid jäänud väga väikeseks, vähitööndus oli lakanud ja vähikaitse praktiliselt puudus. Esimestel sõjajärgsetel aastatel ei pööratud vähimajanduse korraldamisele nimetamisväärset tähelepanu, mistõttu jätkus vähitagavarade edasine vähenemine, eriti korraldamata ja ebaseadusliku püügi ning vähihaiguste levimise tagajärjel.

Kuni 1952. aastani polnud ülevaadet Eesti säilinud vähivarude suuruse ja paiknemise üle.

Näiteks nn. vabariikliku tähtsusega vähijärvede nimekirja võetud 6 järvest (Kavati, Kise, Murati, Kooraste, Pulli ja Saarjärv nr 1550) esines, nagu hiljem selgus, ainult kolmes esimesena nimetatud järves jõevähki püüki tasuval hulgal.

Esimese sammuna vähikaitse alal kehtestati 1948. a. jõevähi püügi keeluaeg 15. X kuni 15. VII ja alammõõt — tööndusllik pikkus 10 cm *.

1949. a. alustati Eestis jõevähkide introdutseerimistöid. Vähke lasti sisse peamiselt vähikatku läbi vähitühjaks jäänud järvedesse. Aastail 1949—1951 korraldas introdutseerimist Eesti Kalakaitse ja Kalakasvatuse Valitsus **, lastes igal aastal ligikaudu 15 000 jõevähki Kuremaa, Kaiavere ja Raigastvere järve (Vooremaal). Introduktsioonimaterjal pärines Põltsamaa ja Pedja jõest. Aastail 1952—1954 teostas vähkide introdutseerimist SVR Kalatööstuse Trust meie poolt väljatöötatud kavade alusel, lastes igal aastal mõnedesse Kagu-Eesti järvedesse keskmiselt 10 000 jõevähki (tabel 36). Jõevähkide introdutseerimise riiklikud tööd kahjuks aga katkesid 1955. a.

Autori poolt 1954.—1955. a. läbiviidud kontrollimisel selgus, et Pühajärve ja Raigastvere järve sisselastud jõevähid olid siginud normaalselt. Veaks tuleb lugeda jõevähkide introdutseerimist Vooremaa järvedesse ajal, kui seal parajasti esines vähikatk, mille tõttu jäi tagajärjetuks näiteks vähkide sisselaskmine Kuremaa järve.

Vähimajanduse ja tööndus korraldamise vastu hakkas vabariigi suuremaid siseveekogusid majandav tootmisasutus — Sisemaa Veekogude Riiklik Kalatööstuse Trust tundma suuremat huvi alles 1951. a., pöördudes selles küsimuses abi saamiseks ENSV TA Zooloogia ja Botaanika Instituudi poole. Kuna trust kavatses 1952. a. teha katset jõevähkide tööndusliku väljapüügi alustamiseks ja oli eelkõige huvitatud andmetest vähivarude suuruse kohta eespool loetletud nn. vabariikliku tähtsusega vähijärvedes, viidi 1951. a. sügisel zooloogia ja botaanika instituudi töötaja N. Mikelsaare poolt läbi nende järvede orienteeriv vähimajanduslik uurimine. Alates a. 1952 lülitati teoksil oleva Eesti järvede kalamajandusliku uurimistöö raamidesse ka meie siseveekogude vähimajanduslik uurimine. Nendel töödel (a. 1952—1956) kogus autor andmeid ligi 500 mitmesugustes Eesti osades paikneva siseveekogu jõevähile elupaigaks sobivuse (vt. lk. 105 j. e.) ja vähimajanduse kohta. Järgnevalt püütakse

---

* Eesti NSV Ministrite Nõukogu määrus nr. 636 (3. VI 1948. a.).

** Praegu Eesti Riiklik Kalavarude Kaitsmise ja Taastamise ning Kalapüügi Reguleerimise Inspektuur (Estgosrõbvod).

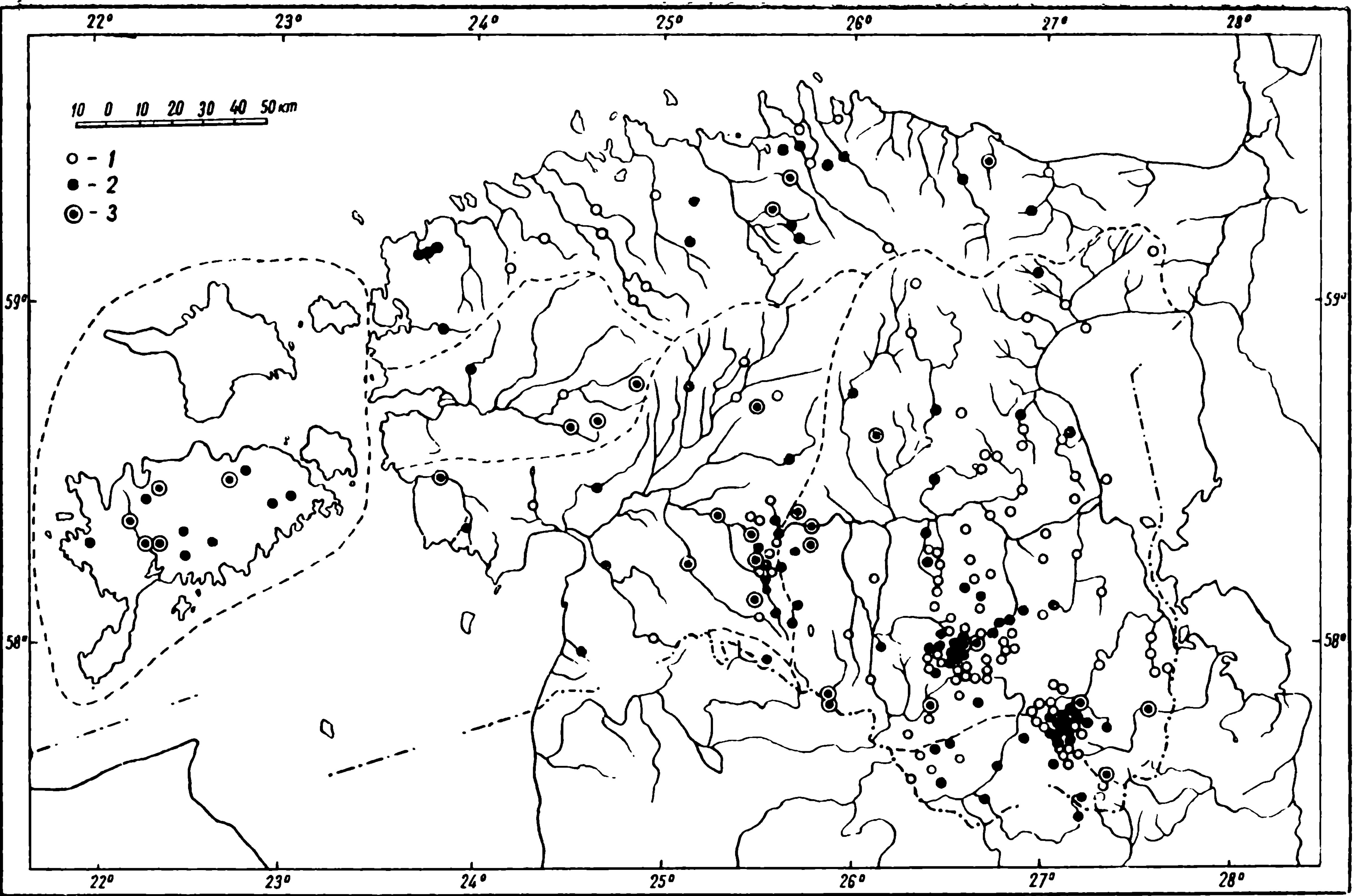
Andmeid jõevähkide introdutseerimistööde kohta Eesti NSV-s aastail 1952—1954

Aasta ja kuu	Veekogud, kuhu jõevähke introdutseeriti	Introd. jõevähkide arv	Introdutseerimismaterjali püügikohad
	1. Hino järv	1200	Noodasjärv ja Kise järv
1952 september	2. Pühajärv	4600	Kalijärv (nr. 1291)
	3. Ähijärv	3950	Kalijärv (nr. 1291)
	1. Jõksi järv	4150	Kalijärv (nr. 1291)
1953 september	2. Mõrtsuka järv	2975	Noodasjärv
	3. Piigandi järv	2950	Kalijärv (nr. 1291)
1954 september	1. Aheru järv	3400	Kalijärv (nr. 1291)
	2. Ähijärv	7100	Kalijärv (nr. 1291)

kogutud andmete alusel anda ülevaade Eesti veekogude praegusest vähimajanduslikust olukorrast ja vähivarudest, käsitledes materjali joonisel 41 esitatud vähimajanduslike piirkondade kaupa.

I. Läänesaared. Piirkonna siseveekogudest osutusid suuremad jõed-ojad üldiselt jõevähile sobivaks ja järved mittesobivaks elupaigaks (vt. lk. 107—109). Siinsed jõevähivarud on teiste piirkondadega võrreldes hästi alal hoidunud — kõigis uuritud sobivais veekogudes esines 1951.—1956. a. vähki püüki tasuval (= tööndusliku) hulgal. Suhteliselt rohkesti leidus jõevähki Karu järves, Kärla ja Kaarmise jões ning Seli e. Tuiu ojas (tabel 37 ja joon. 51). Piirkonna vähivarude suhteliselt hea säilimise põhjusteks on asjaolud, et siin pole nähtavasti kunagi esinenud vähikatku, lapihaigust ega eriti intensiivset vähitööndust. Peaaegu kõigis Saaremaa veekogudes on viimastel aastakümnetel jõevähkide arvukus siiski märgatavalt vähenenud, peamiselt alamõõduliste vähkide väljapüügi ja maaparandustööde tagajärjel. Tingituna enamiku vähiveekogude väiksusest pole Läänesaarte jõevähivarud kokkuvõttes suured ja võivad olla baasiks vaid kohalikule tööndusele.

II. Kasari jõgikond. Piirkonna siseveekogudest on jõevähile sobivaks elupaigaks kõik jõed ja osa järvi (vt. lk. 109—111). Siinsed jõed olid varematel aegadel väga vähirikkad ja meie



Joon. 51. Andmeid jõevähi varude kohta vähile elamiseks sobivais Eesti veekogudes aastail 1951—1956. *1* — jõevähk kas puudub või esineb püüki mitte tasuval hulgal, *2* — jõevähki esineb püüki tasuvalt, kuid mitte rohkesti, *3* — jõevähki esineb suhteliselt rohkesti.

oludes suurte vähivarudega, mis aga hävisid vähikatku läbi käesoleva sajandi 30-ndail aastail. Käesolevaks ajaks on piirkonna vähivarud osaliselt taastunud: 1951.—1956. a. esines enamikus uuritud sobivais veekogudes jõevähki püüki tasuval hulgal. Kaisma-Suurjärves, Änge jões ja Nurtu ojas isegi suhteliselt rohkesti (tabel 37 ja joon. 51). Vähkide arvukus pole aga veel kusagil saavutanud katkueelsele lähedastki taset. Vähimajanduse ja vähikaitse plaanipärase korraldamise puhul on Kasari jõgikonnal eeldusi tulevikus uuesti muutuda vähitöönduse tähtsaks keskuseks vabariigis. Kuna piirkonna kõik suuremad veekogud on tihedas omavahelises ühenduses, tuleb siin erilist tähelepanu pöörata võitlusele vähikatku võimaliku uuesti sissetoomise vastu.

III. S o o m e l a h e v e s i k o n d. Piirkonna veekogudest on valdav enamik jõgesid-ojasid jõevähile sobivaks ja enamik järvi mittesobivaks elupaigaks (vt. lk. 111—113). Varematel aegadel on siinsed jõed omanud võrdlemisi suuri vähivarusid, mis aga on viimase 60 aasta vältel tugevasti vähenenud korduva vähikatku esinemise, ebaseadusliku püügi, tööstuse reovete (põlevkivibassein, Narva, Kehra), maaparandustööde jt. põhjuste läbi. Piirkonna praegused vähivarud on väikesed ja töönduse seisukohalt ebaolulise tähtsusega: uuritud sobivaist veekogudest leidus 1951.—1956. a. jõevähki püüki tasuvalt veidi rohkem kui pooltes, rohkemal hulgal aga ainult kolmes (Soodla jõgi, Mustjõgi ja Nõmme järv) veekogus. Vähikasvatuse arendamise seisukohalt on piirkonnas olulise perspektiivse tähtsusega suuremad jõed (Keila, Jägala, Valgejõgi, Loobu, Kunda jt.), mis hästi vastavad jõevähi nõudeile ja moodustavad eraldi merre suubudes isoleeritud jõgikonnad, mis on takistuseks vähikatku levimisele.

IV. P ä r n u j õ g i k o n d *etc.* Piirkonna siseveekogudest on jõevähile elamiseks sobivad peaaegu kõik suuremad jõed-ojad ja umbes pooled järved (vt. lk. 114—115). Kuni XX sajandi alguseni esinesid Pärnu jõgikonnas, eriti selle perifeerias, olulise suurusega jõevähivarud, mis aga tunduvalt vähenesid kolme järgneva aastakümne jooksul katkulaadsete vähisuremiste, lapihaiguse, ebaseadusliku püügi, intensiivse metsaparvetuse jne. ning osalt ka madala veeseisuga 1939/1940. a. talve tagajärjel. Viimase kahe aastakümne jooksul on piirkonna vähivarud mõnevõrra suurenenud. Uuritud sobivaist veekogudest leidus 1951.—1956. a. jõevähki püüki tasuval

hulgal kahes kolmandikus, neist suhteliselt rohkesti Halliste, Raudna, Kõpu, Rassi ja Paadremaa jões, Naba, Kaarli ja Uueveski ojas, Võistre järves jm. (tabel 37 ja joon. 51), kuid vähid on enamasti väikesemõõtmelised. Vähivarude edasist kasvu pidurdavad intensiivne alamõõduliste vähkide väljapüük ja jõgede vee reostamine koorimata metsamaterjali kauase vees seismise läbi. Nende põhjuste kõrvaldamisel võib piirkond olla kohati juba mõne aasta möödudes baasiks tööndusele.

V Salatsi jõgikond. Selle väikese piirkonna ainus uuritud jõevähile sobiv veekogu — Ruhja järv oli kuni umbes 1935. aastani vähirikas, misjärel vähid seal hävisid katkulaadse suremise läbi. 1952. a. leidus vähke järves juba uuesti püüki tasuvalt. Vähitööndusc arendamise seisukohalt ei ole piirkonnal väiksuse tõttu tähtsust.

VI. Peipsi — Pihkva — Võrtsjärve vesikond. Piirkonna veekogudest on jõevähile sobivaiks biotoopideks peaaegu kõik jõed-ojad ja umbes $^{2}/_{3}$ järvi (vt. lk. 117—119). Kuni XIX sajandi lõpuni esinesid piirkonnas väga suured jõevähivarud, mis olid ühtlasi tähtsaimaks baasiks meie vähitööndusele. Viimase 60 aasta vältel on siinsed vähivarud aga paljukordselt vähenenud, eriti vähikatku korduva laiaulatusliku hävitustöö tõttu. See taud leidis siin endale väga soodsa pinna levimiseks ja on enamiku veekogusid vähkidest tühjendanud 2—3 korda (vt. lk. 72 j. e.). 1951.—1956. a. esines uuritud sobivaist veekogudest jõevähki püüki tasuval hulgal vähem kui pooltes (tabel 37), kusjuures need veekogud olid enamikus suhteliselt väiksed. Rohkemal hulgal esines vähki Kali, Kavati, Valgjärves (nr. 1180), Pikajärves, Lõõdla, Kuritse, Vihtjärves, Noodasjärves ja Udsu järves, Piusa, Tänassilma, Ärma ja Umbusi jões ning Viru ja Välgi ojas. Suur osa piirkonna praegustes vähivarudest on lokaliseerunud Võru, Vastseliina, Otepää ja Viljandi rajooni (joon. 51). Jõevähkide tööndusIikul hulgal mitteesinemise põhjuseks rohkem kui pooltes neile elamiseks sobivates veekogudes on eelkõige vähikatku hävitustöö, mis on siin jätkunud kuni käesoleva ajani (vt. lk. 78), kuna muud asjaolud tulevad arvesse ainult vähestel juhtudel. Oma maa-alalise suuruse ja jõevähi elunõuetele kõigiti vastavate veekogude (moreenmaastiku järvede ja jõgede) rohkearvulise esinemise tõttu on Peipsi— Pihkva—Võrtsjärve vesikond vähimajanduse arendamise seisukohalt Eesti tähtsaimaks piirkonnaks. Ka praegu moodustavad siinsed vähivarud suurima osa meie üldistest jõevähivarudest.

Tabel 37

Andmeid jõevähile sobivate Eesti veekogude vähivarude kohta aastail 1951—1956

Piirkond	Veekogude arv			Veekogude %, kus jõevähki esines püüki tasuvalt		
	Jõed-ojad	Järved	Kokku	Jõed-ojad	Järved	Kokku
I. Läänesaared	14	1	15	100	100	100
II. Kasari jõgikond	4	1	5	75	100	80
III. Soome lahe vesikond	20	6	26	65	50	62
IV. Pärnu jõgikond *etc.*	21	12	33	71	58	67
V. Salatsi jõgikond	0	1	1	—	100	100
VI. Peipsi—Pihkva —Võrtsjärve vesikond	36	108	144	47	40	42
VII. Koiva jõgikond	6	10	16	67	60	62,5
Eesti NSV	101	139	240	65	45	53

VII. Koiva jõgikond. Piirkonna veekogudest on jõevähile sobivaks elupaigaks üldiselt kõik jõed-ojad ja umbes pooled järved (vt. lk. 120—122). Piirkond oli XIX sajandi lõpuni üks vähirikkamaid Eestis, kuid tingituna vähikatku korduvast esinemisest ja osalt ka ebaseaduslikust püügist, on siinsed vähivarud jäänud praegusel ajal väikeseks. Uuritud sobivaist veekogudest esines 1951.—1956. a. jõevähki püüki tasuval hulgal vähem kui kahes kolmandikus, neist suhteliselt rohkemal hulgal Kise ja Vihtla (1951.—1952. a. ka Murati) järves (tabel 37 ja joon. 51). Tuleb märkida, et peaaegu üheski suuremas piirkonna vähiveekogus ei leidu praegu jõevähki püüki tasuval hulgal, mistõttu olemasolevad varud ei suuda pakkuda baasi tööndusele. Suure arvu jõevähile elamiseks hästisobivate veekogude esinemise tõttu on Koiva jõgikonnal, vaatamata maa-alalisele väiksusele, oluline perspektiivne tähtsus Eesti vähimajandusele.

Esitatud andmeid terve Eesti kohta üldistades selgub, et jõevähile elamiseks sobivaist veekogudest leidub praegu vähki püüki tasuval hulgal ainult pooltes (tabel 37), kusjuures viimased veekogud kuuluvad enamasti väiksemate hulka. Suhteliselt rohkemal

arvul esines 1951.—1956. a. jõevähki ainult 35 uuritud veekogus (15% sobivaist), millede hulgas oli 14 järve ja 21 jõge. Vähirikkamatest veekogudest paiknesid jõed-ojad eriti Pärnu jõgikonnas ja järved Peipsi—Pihkva—Võrtsjärve vesikonnas.

Neid suhteliselt vähirikasteks hinnatud veekogusid ei saa kõrvutada meie XIX sajandi vähirikaste veekogudega. Katkueelsele perioodile lähedast vähirikkust konstateeriti 1952.—1957. a. Kalijärves (nr. 1291). Sellest väikesest (8,2 ha) umbjärvest, mis on üks väheseid senini vähikatkust puutumata jäänud veekogusid Eesti mandril, püütakse praegu välja vähemalt 20 000 jõevähki aastas, ilma et nende arvukus märgatavalt langeks. Ainuüksi teistesse veekogudesse sisselaskmiseks püüti siit näiteks 1952.—1954. a. üle 25 000 jõevähi (tabel 36). Üks püüdja võib Kalijärvest ööga 15 kahva abil püüda välja keskmiselt 500—600 tööndusliku mõõtmetega jõevähki. Peaaegu sama vähirikkaks võib praegu pidada veel Kuritse järve (Valga rajoon, 9,5 ha), millest aastas püütavat välja üle 20 000 vähi, kohati ka Halliste jõge, kus üks püüdja võib ööga nattadega välja püüda kuni 500—600 jõevähki, ja väheseid teisi veekogusid.

Enne vähikatku teistkordset sissetungi (1949. a.) olevat võinud erakordselt vähirikkast Saadjärvest ühe ööga „riisiga" välja püüda 4000 (!) jõevähki.

Autor püüdis käega vähirikkamatest veekogudest ühe tunniga kuni 100—150 mitmesuguse suurusega jõevähki.

Jõevähi puudumine või mittetööndusliku (= püüki mittetasuval) hulgal esinemine ligi pooltes uuritud sobivais veekogudes 1951.—1956. a. oli tingitud üle 75% juhtudel kas hiljutisest vähikatku esinemisest või vähkide väga aeglasest uuestisigimisest. Viimast asjaolu võivad omakorda soodustada teised faktorid. Vähemal määral on jõevähkide mittetööndusliku hulgal esinemise põhjusteks melioratiivsed tööd, veekogude reostamine tööstuse ja linnade roiskvetega, koorimata metsamaterjali parvetamine, linaleotamine jm.

Reliktjärvede Lohja (Harju rajoon) ja Käsmu (Rakvere rajoon) puhul tuleb arvesse isoleeritus, s. t. jõevähil pole olnud võimalik neid asustada. Viimase oletuse kontrollimiseks võiks nimetatud veekogudesse katsetada jõevähi introdutseerimist.

Peaaegu kõigis Eesti veekogudes on jõevähkide arvukus viimastel aastakümnetel tunduvalt vähenenud reguleerimata ja ebaseadusliku püügi, eriti alamõõduliste ja marjaga emaste vähkide massilise väljapüüdmise tõttu.

Eesti praegused üldised jõevähivarud on väikesed ega paku töönduse märkimisväärset baasi. Eriti väikesed on vähitaga-

varad suuremais, nn. vabariikliku tähtsusega järvedes, mille majandamist ja ekspluateerimist korraldab SVR Kalatööstuse Trust. Peale selle on vähid enamikus veekogudes väikeste mõõtmetega.

Organiseeritud vähitööndus Eesti NSV-s käesoleval ajal praktiliselt puudub.

Riikliku püügi alustamiseks on SVR Kalatööstuse Trusti poolt tehtud üks ebaõnnestunud katse (1952. a.). Põllumajanduslikest artellidest on autorile teadaolevail andmeil vähipüügiga tegelnud ainult Munamäe kolhoos (Võru rajoon) 1954. aastal, püüdes mõnedest oma territooriumil paiknevaist järvedest (Kavati, Vaskna, Tuuljärv jt.) välja 2000 jõevähki. Need turustati Suur-Munamäel ja Võru linnas hinnaga 50 kop. kuni 1 rbl. tk.

Vastandina organiseeritud tööndusе puudumisele esineb Eesti veekogudel praegu intensiivne reguleerimata jõevähipüük, mida teostavad nii kohalikud elanikud kui ka kaugemalt kohalesõitvad asjaarmastajad-vähipüüdjad. Vastavalt NSV Liidu Kerge- ja Toiduainetetööstuse Ministeeriumi poolt 1953. a. kehtestatud eeskirjadele on Eesti NSV-s jõevähipüük lubatud kõigile kodanikele, kuid ainult isiklikuks tarbeks ja ilma edasimüügi õiguseta. Püüda lubatavate jõevähkide alammõõduks on 9 cm töönduslikku pikkuse järgi, kuna lubatud püügiaeg määratakse «Estgosrõbvodi» poolt kooskõlas teadusliku uurimise asutustega. Aastail 1953—1955 kestis lubatud püügiaeg 15. juulist kuni 15. oktoobrini, kuid 1956. aastal, vastavalt meie ettepanekutele, kehtestati see aeg lühemana, 25. juulist kuni 15. septembrini. Püügiviisides ei tee kehtivad määrused piiramisi.

Järelevalvet kala- ja vähipüügi eeskirjade täitmise üle kõigil Eesti veekogudel teostab «Estgosrõbvod» oma rajooniinspektuuride kaudu Tallinnas, Tartus, Kingissepas, Haapsalus, Pärnus ja Rakveres. Kogemused on näidanud, et nimetatud asutus ei suuda talle asetatud ülesandeid vähikaitse alal täita. Tingituna rajoonide suurusest, töötajate väikesest arvust ja osalt passiivsusest, samuti kohaliku administratsiooni vähesest abist kalakaitseorganeile, puudub enamikul veekogudel peaaegu täielikult järelevalve vähipüügi eeskirjade täitmise suhtes.

Järelevalve nõrkuse tõttu ei peeta enamasti kinni vähipüügi eeskirjadest. Selles on autor võinud rea aastate vältel isiklikult veenduda. Alamõõduliste, veel mitte suguküpsete ja marjaga emaste hulgalise väljapüüdmisega rikutakse suuresti jõevähivarude taastootmist. Kinni ei peeta ka lubatud püügiajast, vaid püütakse vähke kogu suveperioodi kestel. Eriti tugev reguleerimata ja ebaseaduslik püük toimub meie vähestel vähirikkamatel veekogudel.

Enamik individuaalpüüdjate poolt püütud jõevähkidest tarvitatakse ära nende eneste poolt, kuid väike osa «turustatakse», peamiselt lubatud püügiajal. Tegutsevad ka üksikud pool-elukutselised vähipüüdjad («vähikuningad»).

1955. aastal müüdi jõevähke üsna tihti näiteks Viljandi turul, Otepääl, Suur-Munamäel, mõnedel kordadel ka Tartu turul ja tänavail. Vähkide hind kõikus, olenevalt suurusest, 50 kop. kuni 1 rbl. 50 kop. tükk. Viljandis konstateeris autor 1955. a septembris alamõõduliste jõevähkide müümist.

Kuna kehtivais vähipüügi eeskirjades ei tehta piiramist püügiviiside suhtes, püütakse jõevähke sageli liiviga, kuuritsaga, käega jt. vähimajanduse seisukohalt kahjulike meetoditega, tallates surnuks ja vigastades palju noori vähke.

Vähihaiguste levimise takistamiseks ei ole Eesti NSV-s, erinevalt paljudest teistest maadest, seni välja antud mingeid määrusi. Ei nõuta isegi vähi- ja kalapüügivahendite desinfitseerimist enne nende kasutamist uuel veekogul. Selletõttu jätkuvad katkulaadsed vähisuremised. Viimaste piiratud ulatusega levik on seletatav ainult jõevähiga pidevalt asustatud suuremate veesüsteemide puudumisega.

Sageli ei peeta kinni ka siseveekogude reostamise keelust.

Otseselt jõgedesse ning järvedesse juhivad oma reoveed näiteks paljud põlevkivibasseini tööstusettevõtted, Tartu, Võru (osalt ka Viljandi) linn jne. Peipsi põhjakalda jõgedes, Reiu jões, Suur-Emajões Tartu linna kohal jm. mürgitatakse vett koorimata metsamaterjali vees seista laskmisega. Väiksemaid siseveekogusid ja isegi mõnesid suuremaid järvi (Lõõdla, Ruhja, Auksi jt.) reostatakse kolhooside poolt linaleotamisega.

Peaaegu üldse ei võeta kala- ja vähimajanduse huve arvesse melioratiivsete tööde läbiviimisel.

Suurimaks puuduseks kogu meie praeguses sisevete majandamises on aga õige peremehe puudumine enamikul veekogudel. 54 suuremat, nn. vabariikliku tähtsusega järve kuuluvad SVR Kalatööstuse Trusti majandamisele, kuid viimane ei tule sellega rahuldavalt toime. Ülejäänud siseveekogud aga ei allu praktiliselt, peale väheste erandite, üldse mingile majandamisele.

Kokku võttes tuleb asuda seisukohale, et Eesti vähimajandus on käesoleval ajal lubamatult halvas olukorras. Meie veekogude varem rikkalikud jõevähivarud on jäänud väga väikeseks ning ei suuda enam pakkuda märkimisväärset baasi vähitööndusele. Vähikaitse ja -majanduse halva korralduse ning kitsasõralise vähi või-

maliku sissetungi tõttu ähvardab neidki väikesi varusid edasise vähenemise ja hävimise oht.

Vabariigi siseveekogude ratsionaalsema majandamise huvid ning elanikkonna kasvavad ja mitmekülgsemaks muutuvad elutarbelised nõudmised kohustavad alustama töid vähikasvatuse ja -tööstuse uuestielustamiseks ja arendamiseks. Suure arvu jõevähile elamiseks sobivate veekogude esinemise tõttu on meil selleks soodsad perspektiivid. Praegu on nimetatud ülesande edukaks täitmiseks olemas veel kõik eeldused ja reaalsed võimalused.

Eesti vähimajanduse olukorra parandamiseks on autori arvates esijoones vajalik järgmiste abinõude tarvituselevõtt:

A. Jõevähi kaitse parema korraldamise eesmärgil:

1. Jätta maksvusele jõevähi praegune alammõõt 9 cm tööndusliku pikkuse (*ot*) järgi ning kaitseaeg 16. sept. kuni 25. juulini (kehtestatud 1956. a.).
2. Lubada teostada sportlikku vähipüüki asjaarmastajaile ainult vähinattade või kahvadega ning tööndusliku püüki riiklikele ja kooperatiivseile ettevõtteile ainult spetsiaalsete vähimõrdadega, keelates kõik ülejäänud püügiviisid kui vähimajandusele kahjulikud.
3. Vähihaiguste, eriti vähikatku ja lapihaiguse edasise levimise tõkestamiseks:
   a) Nõuda kõigi vähi- ja kalapüüniste desinfitseerimist enne nende kasutamist uuel veekogul.
   b) Keelata vähikatku ilmnemisel vastavas piirkonnas (rajoonis) vähemalt 3 aastaks igasugune jõevähipüük ja vähkide transport.
   c) Töötada välja ja kehtestada üksikasjaline määrus vähihaiguste vastu võitlemiseks.
4. Organiseerida efektiivne kohapealne järelevalve vähipüügi määruste täitmise üle jõgedel ja järvedel, kasutades selleks nii kohaliku administratsiooni (täitevkomiteed, põllumajanduslike artellide juhatused jne.), miilitsaorganite kui ka riikliku metsavalve töötajate abi * ja luues ühtlasi administratiivsetesse rajoonidesse koosseisulised kalandusinspektori ametikohad. Erilist tähelepanu pöörata võitlusele alamõõduliste ja marjaga emaste jõevähkide väljapüüdmise kui vähimajanduse seisukohalt väga kahjuliku nähtuse vastu.
5. Selgitada elanikkonnale ajakirjanduse, raadio, lendlehtede jm. vahendite, samuti ka koolide kaudu jõevähi kaitse vajadust ja tähtsust.

---

* Sammuks edasi selles suunas on Eesti NSV põllumajanduse ministri käskkiri nr. 201 (26. VI 1956. a.) «Kalakaitse organite abistamisest riikliku metsavalve töötajate poolt».

6. Siseveekogude reostamise keelu rangemaks täitmiseks karistada mõjuka rahatrahviga vastava määruse rikkumises süüdi oleva ettevõtte või kooperatiivi juhatajat isiklikult. Põllumajanduslikel artellidel ja sovhoosidel lubada linu leotada ainult selleks spetsiaalselt kaevatud tiikides.
7. Melioratiivsete tööde plaanide koostamisel informeerida sellest «Estgosrõbvodi» ning tööde teostamisel jõevähi poolt asustatud veekogudes konsulteerida nimetatud asutusega vähivarude päästmise küsimuses.
8. Kitsasõralise vähi võimaliku sissetungi ärahoidmiseks Eesti veekogudesse koguda andmeid selle liigi levikupiiride selgitamiseks Leningradi ja Pihkva oblastis ja Lätis.

B. Jõevähi varude suurendamise eesmärgil:
1. Jätkata ja laiendada vähkide introdutseerimistöid. Vähkide sisselaskmist teostada peale nn. vabariikliku tähtsusega järvede ka jõgedesse ning vähile sobivatesse väiksematesse järvedesse. Introduktsioonimaterjaliks kasutada ainult lapihaigusest ja lõpusparasiit *Branchiobdella astaci*'st nakatamata vähke.
2. Väärtusliku introduktsioonimaterjali hoidmiseks keelata mõnedes veekogudes (Kalijärv Võru rajoonis, Tänavjärv Keila ja Haapsalu rajoonis, Karu järv Kingissepa rajoonis jt.) igasugune muu vähipüük. Samuti keelata (kuni korralduseni) vähipüük kõigis neis veekogudes, kuhu jõevähkisid sisse lastakse.
3. SVR Kalatööstuse Trustil arendada lähematel aastatel jõevähkide töönduslikku väljapüüki vaid väga piiratud ulatuses, kooskõlas Eesti NSV TA Zooloogia ja Botaanika Instituudi ettepanekutega.

C. Vähimajanduse parema korraldamise eesmärgil:
1. Lahendada jõgede ja väiksemate järvede peremehe küsimus. Otstarbekas oleks enamiku kolhooside ja sovhooside maa-alal asuvate veekogude üleandmine nimetatud majandite valdusesse, kohustades ühtlasi viimaseid seal korraldama (vastavate eeskirjade kohaselt) kala- ja vähimajandust. Riikliku metsafondi maa-alal asuvad veekogud oleks mõeldav samadel põhimõtetel pikema tähtajaga välja rentida spordi- jt. ühiskondlikele organisatsioonidele.
2. Püügi reguleerimise eesmärgil lubada organiseerimata asjaarmastajaile vähipüüdjaile teostada vähipüüki ainult veekogu valdaja igakordsel kirjalikul nõusolekul.
3. Kohustada ametisseseatavaid rajoonide kalandusinspektoreid abistama kolhoose ja sovhoose kala- ning vähimajanduse õigel korraldamisel veekogudes.
4. Eesti NSV siseveekogusid majandavail asutustel (koostöös teaduslike asutustega) töötada välja konkreetne ja üksikasjaline kava vähimajanduse korraldamiseks vabariigis.

Vähikasvatuse ja -püügi ning vähikaitse otstarbekal korraldamisel võib 10—15 aasta pärast Eesti veekogudest tagasihoidliku arvestuse järgi välja püüda aastas vähemalt 5 miljonit jõevähki, kogukaaluga 1500—2000 ts.

Kokkuvõte

Esitatud materjalidele tuginedes arvab autor võivat asuda järgmistele põhilistele seisukohtadele:

1. Eesti siseveekogudes on soodsad tingimused kalamajanduse arendamise kõrval väärtusliku dekapoodiliigi — jõevähi kasvatamiseks, mis võimaldab tõsta järvede ja jõgede produktiivsust ning paremini ja mitmekülgsemalt rahuldada meie elanikkonna kasvavaid nõudmisi toidukaupade järele.

2. Jõevähivarud on viimase saja aasta vältel jäänud kogu levikuareaali piirides (vähikatku hävitustöö jt. põhjuste mõjul) endisega võrreldes väga väikeseks ning neid ähvardab tulevikus (seoses liigi intensiivse väljatõrjumisega teiste vähemväärtuslike, kuid laiema kohastumisvõimega jõevähklaste — kitsasõralise vähi ja ameerika vähi poolt) täieliku hävingu oht. Eestis esineb jõevähk praegu ainsa magevee-dekapoodina, kuid on tekkinud kitsasõralise vähi sissetungi oht Lätist ja Leningradi oblastist.

3. Eestis elab jõevähk järvedes, jõgedes, ojades ja suuremates kraavides. Parimateks biotoopideks on talle kõrgete, varjatud kallastega, mittemudase põhjaga, puhta, hapnikurikka, neutraalset kuni mõõdukalt leelise aktiivse reaktsiooniga, huumusainetevaese ja lubjaka veega ning arenenud veealuse taimestikuga veekogud.

4. Jõevähi koorikuvahetuse-periood Eesti veekogudes algab (olenevalt aasta meteoroloogilistest tingimustest) kas mai lõpul või juuni esimesel poolel ning lõpeb tavaliselt septembri teisel poolel. Esimesel elusuvel kestuvad jõevähid meie veekogudes 4 kuni 5, teisel elusuvel üldiselt 4, kolmandal elusuvel 3 ja neljandal elusuvel 2 korda, kusjuures sugupoolte vahel ei esine erinevusi kestumiste arvus ega olulisi erinevusi ka kestumise aegades. Viiendal ja kuuendal elusuvel kestuvad isased, samuti olenevalt meteoroloogilistest tingimustest, kas 1 või 2 korda (juunist septembrini), emased aga, seoses lõimetishooldega suveperioodi esimesel poolel, reeglina 1 kord aastas, 3—4 nädalat pärast poegade marjast koorumist (enamasti augustis). Erandina võivad aasta sigimises vahele jätnud 5. elusuve ja vanemad emased soodsatel suvedel kestuda 2 korda. Koorikuvahetuse-perioodi algus nihkub vanematel jõevähkidel järjest hilisemale aastaajale.

5. Jõevähi kasvukiirus Eesti veekogudes varieerub laiades piirides, olenedes eeskätt veekogu toidurikkusest, vee temperatuurist ja

humoossusest. Jõevähi üldist kasvukiirust Lõuna-Eesti veekogudes tuleb lugeda heaks: keskmine pikkus on siin üheaastastel isastel 3,5—4 cm ja emastel 3—4 cm, kaheaastastel isastel 5,5—6 cm ja emastel 5—6 cm, kolmeaastastel isastel 7,5—9 cm ja emastel 7—8,5 cm ning neljaaastastel isastel 10—11 cm ja emastel 8,5—9,5 cm. Seisu- ja vooluveekogudes elavate jõevähkide kasvukiiruses olulisi erinevusi ei märgitud. Kavati järves (Võru rajoon) oli 1955. a. jõevähkide keskmine pikkus järgmine: 1. elusuve lõpul (♂♂ + ♀♀) 2,35 cm, 2. elusuve lõpul (♂♂ + ♀♀) 4,6 cm, 3. elusuve lõpul isastel 7,6 cm ja emastel 7,0 cm, 4. elusuve lõpul isastel 9,5 cm ja emastel 8,9 cm ning 5. elusuve lõpul isastel umbes 11 cm.

6. Keskmine pikkuse juurdekasv ühe kestumisega oli Kavati järve jõevähkidel 1955. a. 1. elusuvel — 0,3 cm (♂♂ + ♀♀), 2. elusuvel — 0,5 cm (♂♂ + ♀♀), 3. elusuvel isastel 0,9 cm ja emastel 0,7 cm ning 4. elusuvel isastel 1,0 cm ja emastel 0,65 cm (esimese kestumisega 0,8 cm ja teisega 0,5 cm).

7. Jõevähkide kaalulist kasvu Eesti veekogudes tuleb hinnata keskmiseks: kõva koorikuga isendite keskmine raskus on 2,5 cm pikkuselt (♂♂ + ♀♀) 0,3—0,4 g, 5 cm pikkuselt (♂♂ + ♀♀) 2,5—3 g, 7,5 cm pikkustel isastel 10—11 g ja emastel 9—10 g, 10 cm pikkustel isastel umbes 30 g ja emastel umbes 25 g, ning 12,5 cm pikkustel isastel 65—70 g ja emastel umbes 55 g. Emaste mahajäämine kaalus samapikkadest isastest ilmneb alates 7 cm pikkuselt ja muutub eriti silmapaistvaks üle 10 cm pikkuste isendite juures.

8. Kaalu juurdekasv on jõevähkidel kogu elu vältel suhteliselt kiirem pikkuse juurdekasvust, mille tõttu vähid muutuvad vananedes pidevalt «jässakamaks», mitte aga saledamaks, nagu väidab Smolian (1926).

9. Nn. söödavatest kehaosadest kasvavad isastel kiiremini sõrad (eriti pärast suguküpsuse saabumist) ning emastel lakk. Jõevähi sõra üldkuju, varieerudes suuresti eri veekogudes ja mõnikord ka isendeil sama veekogu piirides, ei näita vanusest ega sugupoolest tingitud erinevusi.

10. Vähikivid e. gastroliidid tekivad jõevähil vana kooriku pehmenemise algfaasis, suurenevad pidevalt kuni kestumise momendini ja lahustuvad seejärel maos mõne päevaga. Vähikivide funktsioonid pole selged, kuid tuleb oletada nendes leiduvate ainete tarvitamist uue kooriku ülesehitamiseks.

11. Sõrgade autotomeerimise refleksi väljakujunemise astmes esineb jõevähkidel üksikutes Eesti veekogudes suuri erinevusi. Regenereeritud jõevähi sõrg on kujult kaua lähedane kitsasõralise vähi sõrale, kuid omandab lõpuks normaalse vormi. Jõevähi sõra regenereerimist ei saa pidada atavistlikuks, nagu seda oletavad Schulz (1905), Entz (1915) jt.

12. Jõevähkide toidus suveperioodil on Eesti veekogudes ilmses ülekaalus taimne komponent, kusjuures süüakse valdavalt sammalde ja vee-õistaimede rohelisi vegetatiivseid ja poolkõdunenud osi. Loomset toitu tarvitavad suhteliselt rohkem samasuvised vähid (kohtamus umbes $^{2}/_{3}$ magudes; söödud peamiselt vesikirbulisi, putukavastseid ja karpvähilisi) ning vanemad vähid kestumise ajal (kohtamus umbes $^{3}/_{4}$ magudes, mahult umbes $^{1}/_{3}$ toidujäänustest; söödud peamiselt putukate vastseid). Jõevähkide toitumine katkeb ajutiselt vahetult enne vana kesta äraheitmist ning pidurdub emastel lõimetishoolde perioodi lõpul. Kogutud andmed näitavad, et jõevähki ei saa Eesti veekogudes lugeda oluliseks toidukonkurendiks hinnalisematele töönduslikele kaladele.

13. Isased jõevähid saavutavad Eesti veekogudes suguküpsuse reeglina elu 3. sügisel (vanusel 2+ a.) ja emased 4. sügisel (vanusel 3+ a.). Emaste keskmine pikkus suguküpsuse saabumisel varieerub eri veekogudes, sõltuvalt kasvukiirusest, märgatavalt, kuid enamik (umbes $^{3}/_{4}$) emaseid koeb esmakordselt 8—8,9 cm pikkuselt, mistõttu tuleb lugeda teaduslikult põhjendatuks meil praegu kehtiv püüda lubatavate jõevähkide alammõõt —9 cm tööndusliku pikkuse (*ot*) järgi [vastab zooloogilisele pikkusele (*rt*) 9,5—10 cm]. Suguküpsed isased jõevähid võtavad sigimisest osa igal aastal, osa emaseid aga mitte. Eriti sageli jäetakse sigimises vahele esmakordsele kudemisele järgnev aasta. Jõevähkide kopuleerumine toimub Eesti veekogudes enamasti septembris-oktoobris ja poegade marjast koorumine, olenevalt aastast ja veekogust, kas juuni teisel või juuli esimesel poolel.

14. Jõevähi sigivus Eesti veekogudes on hea: keskmine viljakus (kudemisele tulevate marjaterade loendamise andmeil gonaadis) on 182 marjatera, millest jõuab koorumiseni ligikaudu $^{2}/_{3}$. Viljakus ja koorumiseni jõudvate marjaterade arv olenevad märgatavalt emase suurusest (resp. vanusest) ning vähkide elutingimustest veekogus.

15. Jõevähi populatsioonides Eesti veekogudes esineb, vastupidiselt kirjanduse andmetele, väike, kuid püsiv emaste ülekaal, mida tuleb pidada objektiivseks. Lahkuminekud meie ja kirjanduse

andmete vahel on seletatavad erinevate püügiviiside kasutamisega materjali hankimisel, kusjuures autori poolt kasutatud aktiivsel käsitsipüügi meetodil on mitmed eelised senikasutatud passiivse mõrra- ja natapüügiga võrreldes.

16. Talveperioodil aeglustub jõevähkide elutegevus, kuid vähid jätkavad toitumist ning toidu otsimist veekogus.

17. Vähikatk on Eestis esinenud alates XIX sajandi 90-ndatest aastatest kuni tänapäevani ning levinud korduvalt laialdastel maa-aladel. Enamikus veekogudes on vähikatk esinenud 2—3 korda, kuna ainsa suurema piirkonnana on taudist jäänud puutumata Saaremaa.

18. Lapihaigus on käesoleval ajal levinud üle kogu Eesti mandri, esinedes siin rohkem kui $^3/_4$ veekogudes, kuid puudub Saaremaal. Lapihaiguse tekitajaks jõevähil Eesti veekogudes on mittetäielik seen *Septocylindrium eriocheir* Mann et Pieplow 1938, mis on varem tuntud analoogilise haiguse tekitajana villkäppkrabil Saksamaal. Jõevähid nakatuvad lapihaigusesse suurearvuliselt, eriti pärast üleminekut kahele ja ühele kestumisele aastas (haigete hulk üle 8 cm pikkuste isendite hulgas $^2/_3$ veekogudes moodustab 15—85%), kusjuures nakatumine on kõige intensiivsem vahetult pärast kestumist. Jõevähkide nõrgestajana, oluliste funktsionaalsete häirete tekitajana, viljakuse vähendajana ja suure osa haigete isendite surma põhjustajana (eriti talveperioodil) on lapihaigusel Eesti oludes kõrge patogeensus ning see tekitab vähimajandusele suurt kahju.

19. Parasiitidest esineb jõevähil Eesti veekogudes 3 liiki oligoheete perekonnast *Branchiobdella*, kes on nii morfoloogiliselt kui ka bioloogiliselt üksteisest selgesti eristunud. Nendest liik *B. pentodonta* Whitman parasiteerib vähi väliskoorikul ja esineb peaaegu kõigis veekogudes mandril, kuid puudub Saaremaal; liik *B. parasita* Henle parasiteerib samuti vähi väliskoorikul, esineb vähkidel kõigis Saaremaa, samuti mandri lääneranniku piirkonna veekogudes, kuid mujal mandril väga harva ja üksnes seal, kus puudub *B. pentodonta*; liik *B. astaci* Odier parasiteerib vähi lõpuskoobastes, esineb mandril rohkem kui $^1/_3$ veekogudes ja puudub Saaremaal. Nakatamise ekstensiivsus ja intensiivsus on kahel esimesel liigil üldiselt kõrge ning *B. astaci*'l keskmine, kuid viimane liik on suurima patogeensusega.

20. Olulisemateks jõevähi vaenlasteks Eestis käesoleval ajal on naarits ja ondatra.

21. Umbes $^{2}/_{3}$ Eesti siseveekogusid (üle 90% jõgedest-ojadest ja 50% järvi) on jõevähile kõigiti sobivaiks elupaikadeks. Jõevähile eluks kõlbmatud ja vähesobivad on liiga madalaveelised (suvel paiguti ärakuivavad, talvel põhjani külmuvad), samuti ka läbi suurte soomassiivide voolavad (huumusaineterikkad, sageli mudase põhjaga) jõed-ojad, ning järvedest madalad (enamasti mudase põhjaga, osalt ka mere mõju all olevad) rannikuveekogud, huumusaineterikkad rabaveekogud ja väikesed mudase põhjaga umbjärved. Vooluveekogude üldiselt suurem sobivus jõevähile on nähtavasti tingitud nende soodsamast hapnikurežiimist ning põhja ja kallaste iseloomust. Enamik häid vähijärvi paikneb moreenmaastikus, nn. kõrg-Eesti alal. Jõevähile elupaigaks sobivate veekogude arvuka esinemise tõttu on Eesti NSV-s soodsad eeldused vähimajanduse arendamiseks. Üksikutest piirkondadest on vähimajandusele suurima perspektiivse tähtsusega Peipsi—Pihkva—Võrtsjärve vesikond.

22. Toiduobjektina kuulub jõevähk delikatesside hulka. Nn. söödavad kehaosad (lakk+sõrad) kaaluvad Eesti veekogudes 10—11,5 cm pikkustel isastel jõevähkidel keskmiselt 12,6—16,8 g ja 9,5—11 cm pikkustel emastel 9,2—12,8 g, mis moodustab vähi kaalust vastavalt 35—41% ja 36—38%. Söödavate osade kogukaalust langeb isastel suhteliselt suurem osa sõrgade ja emastel laka arvele. Tööndusliku pikkusega jõevähkidest suureneb söödavate osade kogukaal kasvades isastel üldiselt kiiremini ja emastel aeglasemalt keha kaalust.

23. Kuni XIX sajandi viimaste aastakümneteni olid paljud Eesti siseveekogud erakordselt vähirikkad ja vähitööndus oli suhteliselt nõrgalt arenenud. XIX sajandi lõpul ja XX sajandi algul toimus Eesti alalt ulatuslik jõevähkide eksport (peamiselt Saksamaale), millega seoses vähitööndus järsult intensiivistus, muutudes soodsate hindade ja vähikaitse puudumise tõttu kohati massiliseks röövpüügiks ning vähirikkuste mõttetuks hävitamiseks.

24. Alates XIX sajandi lõpust kuni käesoleva ajani on toimunud Eesti siseveekogude rikkalike vähitagavarade pidev vähenemine, mille peamisteks põhjusteks on olnud vähikatku korduv levimine laialdastel aladel, puudulik vähikaitse ja ebaõige vähimajanduse korraldamine.

25. Eesti NSV praegused jõevähivarud cn väikesed ning ei paku tööndusele olulist baasi: ligikaudu pooltes sobivais veekogudes jõevähid kas puuduvad täielikult või esinevad püüki mittetasuval hul-

gal, kuna ülejäänutes on nende arvukus võrreldes katkueelsega madal. Suhteliselt suuremal hulgal leidub jõevähki ainult umbes 15 protsendis vähile sobivais veekogudes. Siseveekogude majandamise korraldamatus, vähene tähelepanu pööramine võitlusele vähihaiguste vastu ja nõrk järelevalve vähipüügi eeskirjade täitmise üle kohtadel ei võimalda meie vähivarude suurenemist ega garanteeri nende püsimajäämist praeguselegi tasemele.

26. Siseveekogude ratsionaalsema majandamise huvid ja elanikkonna nõudmised kohustavad alustama töid jõevähikasvatuse ja vähitööstuse uuesti elustamiseks ja arendamiseks Eesti NSV-s, missuguse ülesande edukaks täitmiseks on praegu veel olemas täiesti reaalsed võimalused. Selleks tuleks autori arvates kõigepealt võtta tarvitusele rida abinõusid: 1) jõevähi parema kaitse tagamiseks — määruste kehtestamine vähihaiguste, eriti katku, leviku tõkestamiseks, piiramiste tegemine lubatud vähipüügiviisides, efektiivse kohapealse järelevalve organiseerimine vähipüügi määruste täitmise suhtes veekogudel, laialdase jõevähi kaitse alase selgitustöö teostamine elanikkonna hulgas, veekogude reostamise keelust rangema kinnipidamise nõudmine, melioratiivsete tööde plaanide kooskõlastamine sisevete majandamise huvidega ja kitsasõralise vähi levikupiiride selgitamine naaberaladel, 2) jõevähivarude suurendamiseks — vähkide introdutseerimistööde jätkamine ja laiendamine, väärtusliku introduktsioonimaterjali otstarbekas kasutamine, vähipüügi piiramine nn. vabariikliku tähtsusega järvedes ja 3) vähimajanduse paremaks korraldamiseks — jõgede ja väiksemate järvede majandaja küsimuse lahendamine, vähipüügi reguleerimine, vähikasvatuse arendamine kolhoosides ja sovhoosides, üksikasjalisema vähimajanduse korraldamise kava väljatöötamine.

Otstarbekal vähimajanduse korraldamisel võib 10—15 aasta pärast Eesti siseveekogudest välja püüda aastas vähemalt 1500—2000 tsentnerit jõevähke.

KIRJANDUS

Alm, G. 1929. Der Krebs und die Krebspest in Schweden. Zeitschrift für Fischerei, Bd. XXVII Heft 2.

Aren, S., 1937. Mõningaid tähelepanekuid kalandusest ja vähindusest meie sisevetes. Eesti Kalandus, 1937 Nr. 8.

(Arnold) Арнольд И. Н., 1900. Заметка о рачьей чуме и современном состоянiи рачьего промысла на Волге. Вестн. рыбопром., 1900 № 6—7.

(Arnold) Арнольд И. Н,. 1900a. Поездка в Лифляндию. *Ibidem*, 1900 № 9—10.

(Arnold) Арнольд И. Н., 1929. Рачьи озера Лужского округа. Известия Отдела прикладной ихтиологии и научно-промысловых исследований, т X, вып. 2.

(Arnold) Арнольд И. Н., 1940. Изучение промысла раков. Информационный сборник Консультационного Бюро ВНИОРХ, № 3.

(Arnold ja Zur-Mühlen) Арнольд И. Н. и Мюлен М., 1902. К экспорту раков. Вестн. рыбопром., 1902 № 6.

Balss H. 1926/27. 14. Ordnung der *Crustacea—Decapoda* Latreille. W Kükenthal, Handbuch der Zoologie, III Bd. 1. Hälfte. Berlin und Leipzig.

Balss, H., 1956. *Decapoda* 11. Lieferung. Dr. H. G. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, V Bd. I Abteilung 7 Buch. Leipzig.

Bandt, H., 1936. Der für Fische „tödliche" pH-Wert im alkalischen Bereich. Zeitschrift für Fischerei, Bd. XXXIV Heft 3.

(Baženov) Баженов А., 1905. Появление раков на Волге. Вестн. рыбопром., 1905 № 12.

(Birštein ja Vinogradov) Бирштейн Я. А. и Виноградов Л. Г 1934. Пресноводные *Decapoda* СССР и их географическое распространение. Зоологический журнал т. XIII вып. 1.

Boettger, C. R., 1934. Der nordamerikanische Flusskrebs *Cambarus affinis* Say in Deutschland. Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforscher Freunde zu Berlin, Jahrg. 1934, Nr. 4—7.

Boettger, C. R., 1938. Zur Ausbreitung des nordamerikanischen Flusskrebses *Cambarus affinis* Say in Europa. *Ibidem*, Jahrg. 1937, Nr. 8—10.

Boettger, C. R., 1940. Die weitere Ausbreitung des nordamerikanischen Flusskrebses *Cambarus affinis* Say in Deutschland. *Ibidem*, Jahrg. 1939, Nr. 8—10.

Bott, R., 1950. Die Flusskrebse Europas (*Decapoda, Astacidae*). Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, Abh. 483. Frankfurt a. M.

(Brecker) Брекер А. Г ф., 1897. К учению о праве рыбной ловли по лифляндскому, эстляндскому и курляндскому гражданскому праву. Вестн. рыбопром., 1897 № 7—8 и 10—11.

(Brodski) Бродский С. Я., 1954. Биология речного рака — основа промысла и воспроизводства сырьевых запасов этого животного. III экологическая конференция, тезисы докладов, часть II. Киев.

(Bronštein) Бронштейн З., 1935. Членистоногие, моллюски, иглокожие, оболочники. Водные животные. Вып. III. Пищепромиздат.

(Budnikov) Будников К. Н., 1932. Рак, его разведение и промысел. КОИЗ, Москва.

(Budnikov) Будников К. Н., 1940. Инструкция по заселению раками естественных водоемов и прудов. Научно-методические записки, вып. VII.

(Budnikov) Будников К. Н., 1940a. За развитие рачного промысла. Рыбное хозяйство СССР, 1940 № 6.

(Budnikov ja Tretjakov) Будников К. Н. и Третьяков Ф. Ф., 1952. Речные раки и их промысел. Пищепромиздат.

Dorner, H., 1865. Ueber die Gattung *Branchiobdella.* Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie, Bd. XV.

Dröscher, W., 1897. Der Krebs und seine Zucht. Beilage zu Zeitschrift für Fischerei, Bd. V.

Dröscher, W., 1906. Der Krebs, seine Pflege und sein Fang (2. Auflage). Neudamm.

(Eglit) Эглит П., 1913. Обзор современного состояния промысла раков в Сувалкской губернии. Вестн. рыбопром. 1913 № 7—8.

Entz, G., 1915. Über die Flusskrebse Ungarns. Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn, Bd. 30 (1912).

Gerstfeldt, G., 1859. Über die Flusskrebse Europas. Memoires de l' Academie Imperiale des Sciences de St.-Petersbourg, t. IX.

(Goregljad) Горегляд Х. С., 1955. Болезни и вредители рыб. Сельхозгиз.

(Grimm) Гримм О. А., 1899. Рыбы валдайских озер и их лов. Вестн. рыбопром., 1899 № 2.

(Grimm) Гримм О. А., 1901 —. *Ibidem*, 1901 № 1.

(Grünberg) Грюнберг В., 1914. Улов рыбы и раков в Кубанской области за 1913 год. *Ibidem*, 1914 № 6—7.

(Grünberg) Грюнберг В., 1915. Улов рыбы и раков в Кубанской области за 1914 год. *Ibidem*, 1915 № 12.

Happich, C., 1900. Vorläufige Mitteilung über eine neue Krankheit der Krebse. Baltische Wochenschrift, 1900 Nr. 47.

Hehn, A., 1901. Zur Frage der Krebspest. *Ibidem*, 1901 Nr. 13.

(Heyneman) Гейнеман Б. А., 1900. Рачный промысел в погра-

ничных уездах Витебской и Псковской губерний и ограничения отправки раков заграницу. Вестн. рыбопром., 1900 № 9—10.

(Heyneman) Гейнеман Б. А., 1900 a. Исследование озер Опочецкаго уезда Псковской губернии в рыболовом отношении. *Ibidem*, 1900 № 4.

(Heyneman) Гейнеман Б. А., 1901. «Ракарня» в Свенцянах и меры к упорядочению рачнаго промысла. 1901 № 4.

Huxley, T. H., 1881. Der Krebs. Leipzig.

Härms, M., 1932. Jõevähi (*Astacus fluviatilis* Fabr.) bioloogiast. Loodusvaatleja, 1932. nr. 1.

(Ivanov) Иванов А. В., 1955. Промысловые водные беспозвоночные. Изд. Советская наука.

Järvi, T. H., 1910. Über den Krebs (*Astacus fluviatilis* Rond.) und die Krebsepidemien in Finland. Acta pro Fauna et Flora Fennica, XXXIII Nr. 3.

(Kessler) Кесслер К. Ф., 1875. Русские речные раки. Труды Русского Энтомологического Общества, т. VIII № 3—4.

(Kisseljovitš) Киселевич К., 1915. Раковый промысел в восточных ильменях волжской делты. Вестн. рыбопром., 1915 № 1.

Kodres, J., 1935. Vähiekspordist ja vähisaakide vähenemise põhjustest. Kalandus, 1935 nr. 9.

Kulmatycki, W., 1932. Znaczenie raka dla gospodarki jeziorowej. Odbitka z Przegladu Pybackiego, 1932 Nr. 15—18.

(Kurenkov) Куренков И. И., 1951. Питание речного рака. Труды Московского технического института рыбной промышленности и хозяйства, вып. 4.

(Kutšin) К-ъ (= Кучин) И., 1901. Из Новгорода. Вестн. рыбопром., 1905 № 5.

(Kutšin) Кучин И. В., 1902. Рыболовство на Белоозере, Чараданском и др. озерах Белозерского и Кирилловского уездов. *Ibidem*, 1902 № 6, 7 и 8.

(Kutšin) Кучин И. В., 1904. Рыбный промысел на озере Ильмене. *Ibidem*, 1904 № 1—2.

(Kutšin) Кучин И. В., 1909. Материалы по рыбоводству и рыболовству в Уральском крае. Часть I. Пермское Зауралье. Записки Уральского общества любителей естествознания, т. XXVIII.

(Kutšin) Кучин И. В., 1930. Охрана и разведение раков в озерах и реках. Сельхозгиз.

(Lebedintsev) Лебединцев А. Л., 1905. Раки Валдайских озер. Вестн. рыбопром., 1905 № 5.

Lindau, G. 1922. Die Mikroskopischen Pilze. Krüptogamenflora für Anfänger, Bd. 2, 2 Abteilung. Berlin.

(Makarov) Макаров А. В., 1940. Товароведение рыбы и рыбных продуктов. Госторгиздат.

(Makarov) Макаров В. В., 1933. К вопросу о промысловом значении длиннопалого рака в водах Карелии. Труды Бородинской биологической станции в Карелии, т. VII вып. 1.

(Malahhov) Малахов М., 1879. Речные раки в Среднем и Южном Урале. Записки Уральского общества любителей естествознания, т. V вып. 2.

Mann, H und Pieplow, U., 1938. Die Brandfleckenkrankheit bei Krebsen und ihre Erreger. Zeitschrift für Fischerei, Bd. XXXV Heft 2.

Mann, H. und Pieplow, U., 1938a. Der Kalkhaushalt bei der Häutung der Krebse. Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforscher Freunde zu Berlin, Jahrg. 1938, nr. 1—3.

Mannsfeld, W., 1942. Die Krebspest im Generalbezirk Lettland in den Jahren 1924—1938. Zeitschrift für Fischerei, Bd. XL Heft 3.

(Micha) Миха О., 1901. Обзор и статистика вывоза раков из России. Вестн. рыбопром., 1901 № 11.

(Mositšev) Мосичев А., 1901. Доклад в Экономический совет Старорусской уездной земской управы. *Ibidem*, 1910 № 11.

Määr, A., 1939. Vähiurgastest. Eesti Loodus, 1939 nr. 4—5.

Müller, H., 1954. Die Flusskrebse. Die neue Brehm-Bücherei, Heft 121. Wittenberg Lutherstadt.

Nybelin, O., 1936. Untersuchungen über die Ursache der in Schweden gegenwärtig vorkommenden Krebspest. Mitteilungen der Anstalt für Binnenfischerei bei Drottningholm, Stockholm, Nr. 9.

(Orviku) Орвику К. К., 1955. Основные черты геологического развития территории Эстонской ССР в антропогеновом периоде. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised, IV kd. nr. 2.

Pesta, O., 1926. *Decapoda.* Biologie der Tiere Deutschland, Lieferung 17, Teil 17. Berlin.

Pieplow, U., 1938. Fischereiwissenschaftliche Monographie von *Cambarus affinis* Say. Zeitschrift für Fischerei, Bd. XXXVI Heft 3.

Pihlak, A., 1940. Vähimajandus on tulukas. Eesti Kalandus, 1940 nr. 2.

(Podjapolski ja Podjapolskaja) Подъяпольский Н. и Подъяпольская А., 1933. Рак, его жизнь, разведение и ловля. Москва.

(Rass) Расс Г. С., 1948. Мировой промысел водных животных. Изд. Советская наука.

Reinwaldt, E., 1936. Vähikatkust meil ja mujal. Kalandus, 1936 nr. 1.

Reinwaldt, E., 1937. Jõe- ehk väärisvähist, tema kasvatamisest, püügist ja kasutamisest. Kalanduskoja väljaanne nr. 1, Tallinn.

Reinwaldt, E., 1939. Vähivete valdajaile tähelepanemiseks. Eesti Kalandus, 1939 nr. 10.

Rennerfelt, E., 1936. Untersuchungen über die Entwicklung und Biologie des Krebspestpilzes *Aphanomyces astaci* Schikora. Mitteilungen der Anstalt für Binnenfischerei bei Drottningholm, Stockholm, Nr. 10.

Riikoja, H., 1934. Eesti järvede nimestik. Andmed Eesti ala järvede uurimiseks, Nr. 19, Tartu.

Riikoja, H., 1940. Zur Kenntnis einiger Seen Ost-Eestis, insbesondere ihrer Wasserchemie. Loodusvarade Instituudi Limnoloogia Laboratooriumi Avaldised Nr. 2.

Röper, K., 1936. Ernährung und Wachstum des Barsches (*Perca fluviatilis* L.) in Gewässern Mecklenburgs und der Mark Brandenburg. Zeitschrift für Fischerei, Bd. XXXIV, Heft 4.

Rüssouw, Balthasar (Reual), 1578. Chronica Der Prouintz Lyfflandt. Rostock.

Scheer, D., 1935. *Leptothrix discophora* (Schweres) Dorff., ein fadenbildendes Eisenbakterium auf Krebskiemen. Zeitschrift für Fischerei, Bd. XXXII Heft 4.

Schellenberg, A., 1928. *Decapoda* (Zehnfüsser). Die Tierwelt Deutschlands, Teil 10. Jena.

Schikora, F., 1903. Über die Krebspest und ihren Erreger. Fischerei-Zeitung, Bd. 6 nr. 23.

Schneider, G., 1908. Der Obersee bei Reval. Berlin.

Schneider, G., 1909. Zur Naturgeschichte des Flusskrebses. Jahrbuch für Fischzucht und Fischfang Est-, Liv-, Kurland, Bd. II.

Schneider, G., 1909a. Ein Betrag zur Kenntnis der in den Schreibershofer Seen vorkommenden Fische. Korrespondenzblatt des Naturforschervereins zu Riga, Nr. 52.

Schulz, E., 1905. Ueber atavistische Regeneration bei Flusskrebsen. Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen, Bd. XX Heft 1.

Schäperclaus, W., 1935. Die Ursache der pestartigen Krebssterben. Zeitschrift für Fischerei, Bd. XXXIII Heft 2.

Schäperclaus, W., 1941. Fischkrankheiten (2. Auflage). Braunschweig.

Simm, H., 1955. Eesti NSV järvede vee huumusainete iseloomust. Loodusuurijate Seltsi aastaraamat 1955 (48. kd.). Tartu.

(Skorikov) Скориков А. С., 1908. К систематике европейско-азиатских *Potamobiidae*. Ежегодник императорской Академии наук, т. XII (1907).

(Skorikov) Скориков А. С., 1910. Новая железа у речного рака. Вестн. рыбопром., 1910 № 11.

(Smetanin) Сметанин К. А., 1948. Рыболовство зарубежных стран. Пищепромиздат.

Smolian, K., 1926. Der Flusskrebs, seine Verwandten und die Krebsgewässer. Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas, Bd. V. Stuttgart.

Stahr, H., 1936. Vom Machbereich der Regeneration. Zeitschrift für Fischerei, Bd. XXXIV Heft 3.

(Svetlov) Светлов П. Г 1926. Наблюдения над *Oligochaeta* Пермской губ. III сем. *Tubificidae*, *Lumbriculidae*, *Discodrilidae*. Известия Биологического научно-исследовательского института при Пермском университете, т. IV вып. 7.

(Šavrov) Шавров Н., 1910. Рачий промысел в Красноводском заливе. Вестн. рыбопром., 1910 № 7.

(Šavrov) Шавров Н., 1911. Наблюдения над состоянием рыбопромышленности в Красноводском заливе. *Ibidem*, 1911 № 5—6.

(Zavadovski) Завадовский М., 1926. Новый вид трематоды, паразитирующей в половой железе речного рака (*Astacus leptodactylus*). Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка, т. I.

Zur-Mühlen, M. v., 1897. Zur Hebung des Krebsbestandes in den einheimischen Gewässern. Sonderabdruck aus Baltische Wochenschrift 1897 Nr. 10.

Zur-Mühlen, M. v., 1898. Flüsse und Seen Baltische Wochenschrift, 1898 Nr. 19, 20, 21, 22.

Zur-Mühlen, M. v., 1899. Können wir einer weiteren Ausbreitung der Krebspest wirksam entgegentreten? *Ibidem*, 1899 Nr. 15.

Zur-Mühlen, M. v., 1900. Über die Verbreitung der Krebspest in Livland. *Ibidem*, 1900 Nr. 48.

Zur-Mühlen, M. v., 1900a. Zur Erlangung von Daten das Krebssterben betreffend (Aufruf). *Ibidem*, 1900 Nr. 18.

Zur-Mühlen, M. v., 1900b. Aufruf! *Ibidem*, 1900 Nr. 28.

Zur-Mühlen, M. v., 1900c. Ueber die Resultate der Professor Hoferschen Untersuchungen in Liv- und Kurland die Krebspest betreffend. *Ibidem*, 1900 Nr. 51.

Zur-Mühlen, M. v., 1901. —. *Ibidem*, 1901 Nr. 26.

Zur-Mühlen, M. v., 1908. Die Raugeschen Seen. Materialien zur Erforschung der Seen Livlands № 6.

Zur-Mühlen, M. v., 1909. Livländische Abteilung der Kaiserlich-Russischen Gesellschaft für Fischzucht und Fischfang. Protokoll der Generalversammlung am 15. Januar 1908. Jahrbuch der Abteilungen der Kaiserlich-Russischen Gesellschaft für Fischzucht und Fischfang in Est-, Liv- und Kurland, I Bd. (1908).

(Zur-Mühlen) Цур-Мюлен М. ф., 1910. Садъервское озеро. Материалы по исследованию озер Лифляндской губернии № 9.

Tarmisto, V ja Rostovtsev, M., 1956. Eesti NSV majandusgeograafiline ülevaade. Tallinn.

Toots, H., 1939. Jõevähi turustamisest. Eesti Kalandus, 1939 nr. 12.

Treimann, R., 1933. Vähk Võrumaal. Kalandus, 1933 nr. 4.

Treimann, R., 1935. Vähk. Kalandus, 1935 nr. 11.

Treimann, R., 1939. Kalastusest ja kalandusest Võrus. Eesti Kalandus, 1939 nr. 7.

Täht, H., 1933. Vähkide haigusest Viljandimaal. Kalandus, 1933 nr. 2.

Ude, H., 1929. *Oligochaeta*. Die Tierwelt Deutschlands, 15 Teil. Jena.

Unger, E., 1931. Alter und Wachstum der zwei Zanderarten des Balaton-Sees. Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie, V Bd.

(Veberman) Веберман Э. А., 1916. Снабжение Петрограда живой и свежей рыбой летом 1916 года. Вестн. рыбопром., 1916 № 11.

Viets, K., 1926. Mitteilung über das Vorkommen von Halacariden in der Kiemenhöhle des Flusskrebses. Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie, III Bd.

Wellner, A., 1922. Eesti hüdrograafia ülevaade. Sisevete Uurimise Andmed, I, Tallinn.

Wellner, A., 1924. Eesti sisevete kaart. Sisevete Uurimise Andmed, IV. Tallinn.

Wesenberg-Lund, C., 1939. Biologie der Süsswassertiere. Wien.

Analüüsitud jõevähkide veekoguline päritolu ja püügiajad

Jrk. nr	Veekogu	Proovipüügi aeg	Analüüsitud vähkide arv	Püügiviis
1	2	3	4	5
1.	Alajärv (1436)*	9.—18. VII 55	15	vähimõrdadega
2.	Audla jõgi	21. VII 56	50	käega
3.	Auksi järv (740)	11. IX 55	2	
4.	Ermistu järv (823)	21.—24. VI 53	164	
		16. VII 56	14	
5.	Halliste jõgi	4. VIII 52	1	
6.	Hino järv (1555)	17.—20. VI 52	3	käega ja noodaga
7.	Holstre järv (901)	16. IX 55	11	käega
8.	Jaanuse järv (1038)	2. IX 55	16	
9.	Juusa järv (1041)	9. VII 54	16	
10.	Kaarli jõgi	6. VIII 52	33	
11.	Kaarmise jõgi	10. VIII 54	73	
12.	Kaarna järv (1036)	24. VI 55	26	
13.	Kaisma-Suurjärv (540)	27. VI 53	117	
14.	Kalijärv (1291)	4. VII 52	64	
		19.—22. IX 52	82	
15.	Kambja oja	10. VI 55	1	
16.	Karja jõgi	20. VII 56	12	
17.	Karu järv (768)	14. VIII 54	358	
18.	Karula järv (748)	7. VIII 52	32	
		20. VII 54	27	
		27. IX 55	12	
19.	Karula-Pikkjärv (1319)	19.—21. VII 52	30	
20.	Kavati järv (1437)	26.—27. VI 52	115	
		7. VI 55	51	
		13. VI 55	65	
		20. VI 55	76	
		27. VI 55	120	
		5. VII 55	82	
		11. VII 55	113	
		18. VII 55	112	
		26. VII 55	151	
		1. VIII 55	170	
		8. VIII 55	142	
		16. VIII 55	126	
		22. VIII 55	136	

* Järve number Riikoja (1934) (lühend «EJN») järgi.

1	2	3	4	5
20.	Kavati järv (1437)	29. VIII 55	202	käega
		5. IX 55	159	
		13. IX 55	175	
		24. IX 55	86	
		4. X 55	16	"
		13/14. VI 55	49	valguspüük käega
		13. VI 55	12	vähimõrdadega ja nattadega
		15. VI 55	3	vähimõrdadega
		22. VI 55	68	
		13.—18. VI 55	46	
		6.—8. VIII 55	31	
		13.—16. VIII 55	73	
		21.—22. VIII 55	64	"
		28. VIII 55	60	„riisiga"
		8.—13. IX 55	57	vähimõrdadega
		30. IX—3. X 55	44	
		26. X—18. XI 55	37	
		21.—22. IV 56	30	
21.	Kavati-Alajärve vaheline oja	16. VIII 55	31	„riisiga"
22.	Kise järv (1532)	19.—21. VI 52	111	käega
		3.—5. IX 52	378	
23.	Konsu järv (279)	23. VII 53	14	"
24.	Kooraste järv (1236)	14. VI 53	1	noodaga
25.	Korijärv (1327)	20. VII 52	1	"
26.	Kunda jõgi	22. X 54	31	käega
27.	Kuksina järv (1075)	26. VIII 55	13	
28.	Kurgjärv (1408)	27. IX 55	10	„riisiga"
29.	Kurnakese järv (1037)	2. IX 55	5	käega
30.	Käomardi kraav	24. VI 53	19	
31.	Kärla jõgi	10. VIII 54	196	
32.	Külajärv (925)	20. V 53	35	
		19. IX 54	4	"
		15. X 54	1	nattadega
		9. VII 55	14	käega
33.	Leisi jõgi	23. VII 56	18	
34.	Lõvaski järv (Võru raj., puudub EJN-s)	5. IX 55	8	
35.	Lõõdla järv (1241)	22.—23. VII 52	120	käega ja noodaga
36.	Maade jõgi	22. VII 56	10	käega
37.	Mooste järv (1111)	25. VI 54	40	
38.	Murati järv (1559)	20.—24. VI 52	132	
39.	Mõrtsuka järv (1012)	10. VII 54	3	

1	2	3	4	5
40.	Mäeküla järv (991)	27. VII 52	62	käega
41.	Männiku jõgi	17. VII 53	64	
42.	Naba oja	9. VIII 52	73	
43.	Navesti jõgi	30. V 53	10	
44.	Noodasjärv (1427)	2. VII 52	88	
		13. VIII 52	73	
45.	Nüpli järv (1052)	9. VII 54	21	
		24. VI 55	54	
46.	Paadremaa jõgi	25. VI 53	73	
		17. VII 56	15	
47.	Pangodi järv (1006)	12. VIII 52	40	
		15. V 53	1	
		13. VII 54	5	
		8. VII 55	93	
48.	Piigandi järv (1084)	11. VI 53	1	
49.	Pikajärv (1078)	4. VI 53	45	
		6. VII 54	68	
		26. VIII 55	43	
50.	Pulli järv (1552)	17.—23. VI 52	6	
51.	Päidla (= Mõisa) järv (1020)	18. V 53	19	
		10. VII 54	19	„
		12. VII 54	12	noodaga
52.	Päidre järv (895)	9. VIII 52	16	käega
53.	Pärsti-Suurjärv (747)	15. IX 55	15	
54.	Pühajärv (1053)	7. IX 52	2	
		12. VII 54	4	
		24. VI 55	7	
55.	Raigastvere järv (650)	9. VI 55	57	
		17. VI 55	49	
56.	Rassi jõgi	2. VIII 52	63	
		31. V 53	131	
		21. IX 55	101	
57.	Ruhja järv (993)	3. VIII 52	17	
58.	Ruusa (= Voki) oja	11. VII 54	25	
59.	Rõika järv (834)	16. IX 55	10	„
60.	Saadjärv (653)	21. XI 55	1	kaproonvõrguga
61.	Saarjärv (1550)	23. VI 52	2	noodaga
62.	Sinialliku järv (863)	12. IX 55	15	käega
		17. IX 55	23	
63.	Soova jõgi	18. VI 55	45	
		21. VII 55	18	
64.	Suur-Karu järv (935) ja sellest väljuv kraav	12. VII 54	9	

1	2	3	4	5
64.	Suur-Karu järv (935) ja sellest väljuv kraav	14. VII 55	38	käega
		22. VII 55	47	
		30. VII 55	22	
		6. VIII 55	21	
		19. VIII 55	20	
65.	Torni järv (1057)	21. V 54	1	
		11. VII 54	7	
66.	Tuiu (= Seli) oja	12. VIII 54	108	
67.	Turu järv (Otepää raj., puudub EJN-s)	2. IX 55	32	"
68.	Tuuljärv (1413)	7. VIII 55	9	vähimõrdadega
		13. IX 55	13	
69.	Tõlde jõgi	18. VII 53	29	käega
70.	Tänavjärv (283)	7.—9. VII 53	40	
71.	Tündre järv (1148)	30. VII 52	37	"
72.	Uhtjärv (1216)	24. VII 52	2	noodaga
73.	Uiakatsi järv (1238)	13. VI 53	23	käega
		8. VII 54	1	
74.	Uueveski oja	20. VII 54	49	
		9. IX 55	97	
75.	Valgjärv (1077)	6. VII 54	9	käega ja noodaga
		29. VII 52	72	käega
76.	Valgjärv (1180)	11. VIII 55	17	
77.	Vana järv (944)	3. VII 53	2	
78.	Vasalemma jõgi	26.—29. VI 52	29	"
79.	Vaskna järv (1443)	7. VIII 55	9	mõrdadega
		12.—13. IX 55	37	
		26. IX 55	42	"
80.	Vasula järv (753)	17. VII 55	2	käega
		27. VIII 55	14	
81.	Verijärv (1381)	30. VI 52	61	
82.	Verilaske oja	10. IX 55	22	
		16. IX 55	25	
83.	Veskijõgi	5.—7. VII 53	119	
84.	Vihtjärv (Otepää raj., puudub EJN-s)	2. IX 55	24	
85.	Viru (= Välgita) oja	18. VI 53	85	
		18. IX 55	43	
86.	Võistre järv (742)	11. IX 55	77	
87.	Õisu jõgi	4.—5. VIII 52	77	
88.	Äntu-Valgejärv (438)	30. V 54	20	
89.	Ärma jõgi	10. IX 55	90	
		Kokku	7992	

Широкопалый рак

[*Astacus astacus (L.)*] в Эстонии

А. А. ЯРВЕКЮЛЬГ

Резюме

Настоящая работа является сводкой результатов исследования биологии широкопалого рака и вопросов рачьего хозяйства, которое было проведено автором в Эстонии в 1952—1956 гг. Целью этого исследования было выяснить биологические основания восстановления и развития пришедшего в упадок рачьего хозяйства республики.

Сбор материала производился более чем на 300 водоемах в пределах всей территории Эстонии; проанализировано приблизительно 8000 широкопалых раков. Одновременно были проведены стационарные и экспериментальные работы, сбор устных данных и проработка рукописных материалов, относящихся к более раннему времени.

При сборе материала систематически применялся ручной способ лова раков, который позволяет (при известном навыке) ловить раков всех возрастов и наряду с активными особями также и в данный момент малоактивных особей (например, линяющих, тяжело больных пятнистой болезнью, самок с икринками и т. п.).

Опираясь на представленный в работе материал, автор приходит к следующим основным положениям.

1. Во внутренних водоемах Эстонии имеются благоприятные условия (наряду с развитием рыбного хозяйства) для выращивания ценного вида декапод — широкопалого рака. Это позволит поднять продуктивность озер и рек и даст возможность лучше и разнообразнее удовлетворять растущие запросы населения.

2. Запасы широкопалого рака за последние 100 лет в пределах всего ареала, по сравнению с прежними, весьма сильно уменьшились (как следствие рачьей чумы и других причин), и в связи с его интенсивным вытеснением другими, менее ценными видами раков — длиннопалым (*Astacus leptodactylus* Esch.) и американским (*Cambarus affinis* Say) — широкопалому раку грозит опасность полнейшего уничтожения. В Эстонии широкопалый рак является пока единственным пресноводным декаподом, но следует опасаться вторжения из Латвии и Ленинградской области длиннопалого рака.

3. В Эстонии широкопалый рак живет в озерах, реках, ручьях и в больших канавах. Наилучшим биотопом являются для него водоемы с высокими, покрытыми деревьями и кустарником берегами, неилистым дном и чистой, богатой кислородом водой с нейтральной или переменно-щелочной активной реакцией, бедной гуминовыми веществами и содержащей известный минимум кальция.

4. Период линьки широкопалого рака в эстонских водоемах начинается (в зависимости от метеорологических условий) в конце мая или в первой половине июня и заканчивается обыкновенно во второй половине сентября. В первое лето своей жизни раки линяют в наших водоемах от 4 до 5 раз, во второе лето — в общем 4, в третье лето — 3 и в четвертое лето — 2 раза, причем различий в количестве линек и существенных различий в сроках линьки в зависимости от пола не наблюдается. В пятое и шестое лето своей жизни самцы линяют (также в зависимости от метеорологических условий) 1 или 2 раза (с июня по сентябрь), икряные самки — 1 и яловые самки 1—2 раза. Икряные самки линяют через 3—4 недели после окончания периода заботы о потомстве (обычно в августе). Начало линьки с возрастом передвигается все время на более поздний срок.

5. Скорость роста широкопалого рака в водоемах Эстонии меняется в широких пределах и зависит прежде всего от количества пищи и содержания гуминовых веществ в воде, а также от температуры воды. В водоемах южной Эстонии скорость роста широкопалого рака следует считать хорошей; средняя длина годовалых самцов здесь 3,5—4 и самок 3—4 см, двухлетних самцов 5,5—6 и самок 5—6 см, трехлетних самцов 7,5—9 и самок 7—8,5 см, четырехлетних самцов 10—11 и самок 8,5—9,5 см. У раков, живущих в стоячих и текучих водоемах, существенных

различий в темпе роста не отмечалось. В оз. Кавати (Выруский район) средняя длина раков в 1955 г. была следующая: в конце первого лета (♂♂ + ♀♀) — 2,35 см, в конце второго лета (♂♂ + ♀♀) — 4,6 см, в конце третьего лета — самцов 7,6 см и самок 7,0 см, в конце четвертого лета — самцов 9,5 и самок 8,9 см и в конце пятого лета самцов приблизительно 11 см.

6. Средний прирост длины раков во время одной линьки был в оз. Кавати в 1955 г. следующим: в первое лето жизни — 0,3 см (♂♂ + ♀♀), во второе лето — 0,5 см (♂♂ + ♀♀), в третье лето — у самцов 0,9 см и у самок 0,7 см и в четвертое лето — у самцов 1,0 см и у самок 0,65 см (с первой линьки 0,8 и второй 0,5 см).

7. Весовой рост широкопалых раков в водоемах Эстонии следует считать средним: средний вес особей длиной в 2,5 см (♂♂ + ♀♀) был 0,3—0,4 г, длиной в 5 см (♂♂ + ♀♀) — 2,5—3 г, длиной в 7,5 см — самцов 10—11 г и самок 9—10 г, длиной в 10 см — самцов около 30 г и самок около 25 г, длиной в 12,5 см — самцов около 60—70 г и самок около 55 г. Отставание в весе самок от одномерных самцов наблюдается начиная с 7 см, и это отставание становится значительным у особей длинее 10 см.

8. Прирост веса у широкопалых раков в течение всей жизни (за исключением трех первых недель) опережает прирост длины, вследствие чего раки становятся со временем «кряжистыми», а не стройными, как утверждает Смолиан (Smolian 1926).

9. Из так называемых съедобных частей у самцов растут быстрее клешни (особенно после наступления половой зрелости), а у самок брюшко. Форма клешней широкопалого рака, хотя и сильно варьирует в отдельных водоемах, а иногда даже у особей в пределах одного и того же водоема, не показывает различий, зависящих от пола и возраста.

10. Гастролиты образуются у широкопалого рака в начальной стадии размягчения панциря, увеличиваются непрерывно до момента линьки, после чего растворяются в желудке за несколько дней. Функции гастролитов не вполне еще выяснены, но следует предполагать, что они доставляют необходимый материал для построения нового панциря.

11. Степень развития рефлекса автотомии клешней у широкопалого рака в различных водоемах Эстонии весьма различна и зависит от интенсивности лова и условий жизни раков в данном водоеме. Регенерированная клешня долгое время по виду напо-

минает клешню длиннопалого рака, но наконец приобретает нормальную форму. Регенерацию клешней широкопалого рака нельзя считать атавистической, как это предполагают Шульц (Schulz 1905), Энц (Entz 1915) и др.

12. В пище широкопалого рака в летний период в водоемах Эстонии преобладает растительный компонент, причем поедаются главным образом зеленые и полусгнившие вегетативные части мхов и водяных цветковых растений. Животную пищу употребляют относительно больше сеголетки (встречаемость приблизительно в $^2/_3$ желудков, преимущественно *Cladocera*, личинки насекомых и *Ostracoda*) и раки старшего возраста во время линьки (встречаемость в $^3/_4$ всех желудков, по объему около $^1/_3$, главным образом личинки насекомых). Широкопалые раки перестают питаться незадолго до сбрасывания старого панциря; у самок же питание прерывается в конце периода заботы о потомстве. Собранные данные показывают, что широкопалый рак в водоемах Эстонии не является серьезным пищевым конкурентом промысловых рыб.

13. Половозрелость широкопалого рака в водоемах Эстонии наступает, как правило, у самцов на третью осень и у самок на четвертую осень жизни. Средняя длина самок при наступлении половой зрелости в различных водоемах различна и зависит от темпа роста, но большинство (около 75%) самок впервые откладывает икру при длине 8—8,9 см, поэтому можно считать научно обоснованным принятый в настоящее время минимальный размер широкопалого рака — 9 см промысловой длины (*ot*), что соответствует 9,5—10 см зоологической длины (*rt*). Половозрелые самцы участвуют в размножении каждый год, но у самок встречаются пропуски, особенно часто в малокормных водоемах и в неблагоприятные годы. Копуляция раков происходит в водоемах Эстонии в сентябре-октябре, а выход молоди из яиц, в зависимости от года и водоема, во второй половине июня или в первой половине июля.

14. Размножается широкопалый рак в водоемах Эстонии хорошо: средняя плодовитость — 182 икринки, из которых до вылупления сохраняется приблизительно две трети. Плодовитость и число сохранившихся до вылупления икринок заметно зависят от величины (возраста) самок и условий жизни раков в водоеме.

15. В популяциях широкопалого рака в водоемах Эстонии наблюдается, в противоположность литературным данным, не-

большой, но постоянный перевес самок. Расхождение между данными автора и литературными данными объясняется использованием различных методов ловли раков, причем примененный автором активный метод лова имеет некоторые преимущества перед практиковавшимся до сих пор пассивным методом лова при помощи бучей и рачней.

16. В зимний период жизнедеятельность широкопалых раков замедляется, но они продолжают питаться и отыскивать пищу в водоеме.

17. Рачья чума встречается в Эстонии с 90-х годов XIX века и до настоящего времени. Распространявшаяся многократно на обширных территориях, эта болезнь уничтожила преобладающее большинство раковых запасов республики. В большинстве водоемов чума отмечена 2—3 раза. Из отдельных районов чуме до сих пор не удалось проникнуть только на остров Сааремаа.

18. Пятнистая болезнь раков в настоящее время распространена по всей материковой части Эстонии, где она встречается больше чем в 75% водоемах. На острове Сааремаа болезнь отсутствует. Возбудителем болезни в водоемах Эстонии является несовершенный грибок *Septocylindrium eriocheir* Mann et Pieplow, описанный раньше как возбудитель аналогичной болезни у китайского краба (*Eriocheir sinensis* Milne-Edw.) в Германии. Широкопалые раки заражаются пятнистой болезнью в большом количестве, особенно после перехода их на две и одну линьку в год. Количество больных среди особей длиннее 8 см в двух третях водоемов было 15—85%. Заражение раков является особенно интенсивным непосредственно после сбрасывания старого панциря. В условиях Эстонии пятнистая болезнь отличается высокой патогенностью: ослабляет раков, причиняет им серьезные функциональные расстройства, снижает их плодовитость и служит причиной смерти большого количества больных особей (особенно в зимний период), нанося тем самым серьезный ущерб рачьему хозяйству.

19. Из паразитов широкопалого рака в Эстонии найдено 3 вида олигохет из рода *Branchiobdella*, которые морфологически и биологически ясно различаются друг от друга. Из них вид *B. pentodonta* Whitman паразитирует на панцире раков, встречается почти во всех водоемах материковой части Эстонии и отсутствует на острове Сааремаа; вид *B. parasita* Henle паразитирует также на панцире раков, присутствует во всех водоемах острова

Сааремаа, в водоемах же материковой части Эстонии этот паразит наблюдается весьма редко и то только там, где отсутствует *B. pentodonta;* вид *B. astaci* Odier паразитирует в жаберных полостях раков, встречается более чем в одной трети водоемов материковой части Эстонии, на острове Сааремаа отсутствует. Экстенсивность и интенсивность заражения у первых двух видов в общем высокие и у *B. astaci* средние, но последний вид отличается большей патогенностью.

20. Серьезными врагами широкопалого рака в Эстонии в настоящее время являются норка европейская (*Lutreola lutreola* L.) и ондатра (*Ondatra zibethica* L.).

21. Приблизительно две трети внутренних водоемов Эстонии оказались подходящими биотопами для широкопалого рака. Из рек и ручьев для обитания рака пригодны более 90% и из озер — приблизительно 50%. Непригодными для обитания широкопалого рака являются мелководные (летом частично высыхающие, зимой промерзающие до дна), а также протекающие через большие болота реки и ручьи, и из озер — мелководные (отчасти находящиеся под влиянием моря) прибрежные водоемы, богатые гуминовыми веществами водоемы верховых болот и маленькие непроточные озерки с илистым дном. Бóльшая пригодность для обитания широкопалых раков текучих водоемов (по сравнению с озерами) объясняется более благоприятным кислородным режимом и характером дна и берегов. Большинство пригодных для рака озер расположено в моренном ландшафте, на территории так называемой возвышенной Эстонии. Благодаря многочисленным подходящим для обитания широкопалого рака водоемам, в Эстонии имеются хорошие предпосылки для развития рачьего хозяйства. Из отдельных районов в этом отношении наиболее перспективное значение имеет Чудско — Псковский — Выртсъярвский бассейн.

22. Как пищевой объект широкопалый рак относится к деликатесам. Так называемые съедобные части (брюшко + клешни) весят в водоемах Эстонии у самцов длиной 10—11,5 см в среднем 12,6—16,8 г и у самок длиной 9,5—11 см в среднем 9,2—12,8 г, что составляет от общего веса рака соответственно 35—41% и 36—38%. От общего веса съедобных частей у самцов относительно бóльшая часть приходится на клешни; а у самок — на шейку. У раков с промысловыми размерами при росте вес съедобных частей увеличивается у самцов быстрее, а у самок медленнее, чем общий вес тела.

23. До последних десятилетий XIX века многие водоемы Эстонии были чрезвычайно богаты раками, но в то же время рачий промысел был сравнительно слабо развит. В конце XIX и в начале XX века раки широко экспортировались за границу (преимущественно в Германию), в связи с чем рачий промысел сразу оживился и превратился местами, благодаря высоким ценам и отсутствию охранных мероприятий, в хищническую ловлю и бессмысленное уничтожение рачьих богатств.

24. Начиная с конца XIX века и до настоящего времени во внутренних водоемах Эстонии происходит непрерывное уменьшение рачьих запасов. Главными причинами этого были широкое распространение рачьей чумы, недостаточная охрана раков и неправильная организация рачьего хозяйства.

25. В настоящее время запасы широкопалого рака в Эстонии незначительны и не могут служить прочной базой для промысла; приблизительно в половине ведоемов, пригодных для их обитания, раки или совершенно отсутствуют, или имеются в количестве, не обеспечивающем рентабельность лова. В остальных, главным образом небольших водоемах, где раки имеются в промысловом количестве, численность их, по сравнению с бывшей до чумы, — низкая. В сравнительно большем количестве раки имеются только в 15% всех подходящих для их обитания водоемов. Неорганизованность рачьего хозяйства внутренних водоемов Эстонии, незначительное внимание, уделяемое борьбе с заразными болезнями рака, и слабый контроль на местах за выполнением правил лова ни в коем случае не могут способствовать увеличению рачьих запасов, а также гарантировать сохранение запасов на теперешнем уровне.

26. Интересы рационального хозяйства внутренних водоемов Эстонии и запросы населения обязывают начать работы по восстановлению запасов широкопалого рака и по оживлению рачьего промысла. Для успешного разрешения этих задач сейчас имеются вполне реальные возможности. Для этого, по мнению автора, следует в первую очередь принять следующие меры: 1) для лучшего обеспечения охраны широкопалого рака — издание постановления с целью преградить распространение болезней рака, в особнности рачьей чумы, ограничения в разрешенных методах лова, организация эффективного местного контроля над соблюдением постановлений, строгое требование выполнения запрета загрязнения водоемов, согласование планов мелиоративных работ

с интересами хозяйства внутренних водоемов, выяснение границ распространения длиннопалого рака в смежных областях; 2) для увеличения запасов широкопалого рака — продолжение и расширение работ по интродукции, целесообразное использование ценного посадочного материала, ограничение лова раков в озерах республиканского значения и 3) для лучшей организации рачьего хозяйства — разрешение вопроса о хозяине рек и небольших озер, регулирование лова раков, разведение раков в колхозах и совхозах, разработка детального плана организации рачьего хозяйства в республике.

При целесообразном устройстве рачьего хозяйства можно будет через 10—15 лет ежегодно вылавливать из внутренних водоемов Эстонии по меньшей мере 1500—2000 ц широкопалого рака.

Der Edelkrebs

[*Astacus astacus* (L.)] in Estland

A. JÄRVEKÜLG

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit sind vom Verfasser die Ergebnisse der von ihm in den Jahren 1952—56 in Estland vorgenommenen Untersuchungen der Biologie des Edelkrebses und einiger krebswirtschaftlicher Fragen zusammengefasst. Der Zweck dieser Untersuchungen war die Ermittelung der biologischen Grundlagen für die Arbeit zur Wiederherstellung und Entwicklung der in Verfall geratenen Krebswirtschaft der Republik.

Das Material wurde über 300 Gewässern auf dem ganzen Territorium Estlands entnommen, wobei insgesamt ungefähr 8000 Edelkrebse analysiert wurden. Daneben wurden stationäre und experimentelle Arbeiten durchgeführt, mündliche Angaben über ungefähr 300 Gewässer gesammelt und aus früheren Zeiten stammendes handschriftliches Material durchgearbeitet.

Beim Sammeln des Materials wurde das Fangen der Krebse mit der Hand konsequent durchgeführt. Diese Methode ermöglicht es, bei einer gewissen Erfahrung, Krebse aller Altersstufen zu fangen und nicht nur der aktiven, sondern auch der im gegebenen Moment weniger aktiven Individuen (z. B. der sich gerade häutenden, schwer an der Brandfleckenkrankheit leidenden, eiertragenden Weibchen usw.) habhaft zu werden.

Auf Grund des dargelegten Materials glaubt der Verfasser folgende grundsätzliche Standpunkte vertreten zu können:

1. In den Binnengewässern Estlands sind günstige Bedingun-

gen für die Entwicklung einer neben der Fischwirtschaft zu betreibenden Zucht des Edelkrebses gegeben. Dadurch wäre es möglich, die Produktivität der Seen und Flüsse zu heben und die wachsenden Bedürfnisse der Bevölkerung nach Nahrungsmitteln besser und vielseitiger zu befriedigen.

2. In den letzten hundert Jahren sind die Edelkrebsbestände im Bereich des ganzen Verbreitungsareals (infolge der verheerenden Krebspest und aus anderen Gründen) im Vergleich zu frühen stark zurückgegangen, und es droht die Gefahr ihrer vollständigen Vernichtung in der Zukunft [im Zusammenhang mit dem intensiven Verdrängstwerden der Art durch andere Süsswasserdekapodenarten, die weniger wertvoll, jedoch anpassungsfähiger sind — durch den Sumpfkrebs (*Astacus leptodactylus* Esch.) und den nordamerikanischen Flusskrebs (*Cambarus affinis* Say)]. In Estland tritt der Edelkrebs zur Zeit als einziger Süsswasserdekapode auf, es besteht jedoch die Gefahr, dass der Sumpfkrebs aus Lettland oder aus dem Leningrader Gebiet (Oblast) eindringt.

3. In Estland findet sich der Edelkrebs in Seen, Flüssen und grösseren Gräben. Die besten Biotope sind für ihn Gewässer mit hohen, schattigen Ufern, schlammfreiem Boden, reinem, sauerstoffreichem, humusstoffarmem und kalkhaltigem Wasser von neutraler bis mässig alkalischer aktiver Reaktion und einer entwickelten submersen Vegetation.

4. Die Häutungsperiode des Edelkrebses in den Gewässern Estlands beginnt (je nach den meteorologischen Bedingungen des Jahres) entweder Ende Mai oder in der ersten Hälfte des Juni und wird gewöhnlich in der zweiten Hälfte der September beendet. Im ersten Sommer ihres Lebens häuten sich die Edelkrebse in unseren Gewässern 4—5 mal, im zweiten Sommer im allgemeinen 4 mal, im dritten Sommer 3 mal und im vierten Sommer 2 mal, wobei sich die Geschlechter durch die Zahl der Häutungen voneinander nicht unterscheiden und sich bei ihnen auch keine wesentlichen Unterschiede in der Zeit der Häutungen bemerkbar machen. Im fünften und sechsten Sommer ihrer Lebens häuten sich die Männchen (ebenfalls je nach den meteorologischen Bedingungen) entweder zwei- oder einmal (vom Juni bis September), die Weibchen jedoch, im Zusammenhang mit der Brutpflege in der ersten Hälfte der Sommerperiode, in der Regel einmal jährlich, 3—4 Wochen nach dem Ausschlüpfen der Brut (meist im August). Ausnahmsweise können sich keine Eier tragende, geschlechtsreife

Weibchen, die im vorhergehenden Herbst nicht gelaicht haben, in günstigen Sommern 2 mal häuten. Der Beginn der Häutungsperiode verschiebt sich bei älteren Edelkrebsen auf immer spätere Zeitpunkte.

5. Die Wachstumsgeschwindigkeit des Edelkrebses in den Gewässern Estlands variiert in weiten Grenzen und hängt vor allem von der zur Verfügung stehenden Nahrung, der Wassertemperatur und dem Humusstoffreichtum des Gewässers ab. Die allgemeine Wachstumsgeschwindigkeit des Edelkrebses in den Gewässern Südestlands ist gut: die mittlere Länge der einjährigen Männchen beträgt hier 3,5—4 cm und der Weibchen 3—4 cm, der zweijährigen Männchen 5,5—6 cm und der Weibchen 5—6 cm, der dreijährigen Männchen 7,5—9 cm und der Weibchen 7—8,5 cm, der vierjährigen Männchen 10—11 cm und der Weibchen 8,5—9,5 cm. In der Wachstumsgeschwindigkeit der in stehenden und in Fliessgewässern lebenden Edelkrebse wurden keine wesentlichen Unterschiede beobachtet. Im See Kavati (Rayon Võru) war die mittlere Länge der Edelkrebse im Jahre 1955 folgende: am Ende des ersten Sommers ihrer Lebens (♂♂ + ♀♀) 2,35 cm, am Ende des zweiten Sommers (♂♂ + ♀♀) 4,6 cm, am Ende des dritten Sommers bei den Männchen 7,6 cm und den Weibchen 7,0 cm, am Ende des vierten Sommers bei den Männchen 9,5 und den Weibchen 8,9 cm, am Ende der fünften Sommers bei den Männchen ungefähr 11 cm.

6. Der mittlere Längenzuwachs der Edelkrebse des Sees Kavati betrug im Jahre 1955 bei einer Häutung: im ersten Sommer ihres Lebens — 0,3 cm (♂♂ + ♀♀), im zweiten — 0,5 cm (♂♂ + ♀♀), im dritten Sommer — bei den Männchen 0,9 cm und den Weibchen 0,7 cm und im vierten Sommer — bei den Männchen 1,0 cm und den Weibchen 0,65 cm (bei der ersten Häutung 0,8 cm und bei der zweiten 0,5 cm).

7. Die Gewichtszunahme der Edelkrebse in den Gewässern Estlands ist mittelmässig: das mittlere Gewicht von Individuen mit starkem Krebspanzer beträgt bei einer Länge von 2,5 cm (♂♂ + ♀♀) 0,3—0,4 g, bei einer Länge von 5 cm (♂♂ + ♀♀) 2,5—3 g, bei einer Länge von 7,5 cm bei den Männchen 10—11 und den Weibchen 9—10 g, bei einer Länge von 10 cm bei den Männchen ungefähr 30 und den Weibchen ungefähr 25 g und bei einer Länge von 12,5 cm bei den Männchen 65—70 und den Weibchen ungefähr 55 g. Das Gewicht der Weibchen fängt bei einer Länge von 7 cm hinter dem der gleichlangen Männchen zurückzu-

16. Während der Winterperiode tritt in der Lebenstätigkeit der Edelkrebse eine Verlangsamung ein, doch werden Nahrungsaufnahme und -suche im Gewässer fortgesetzt.

17. Die Krebspest ist auf dem Territorium Estlands seit den neunziger Jahren des XIX Jahrhunderts bis in die Gegenwart aufgetreten und hat wiederholt ausgedehnte Gebiete befallen. In den meisten Gewässern ist die Krebspest 2—3 mal vorgekommen, während die Insel Saaremaa (Ösel) als einziges grösseres Gebiet von der Seuche verschont geblieben ist.

18. Die Brandfleckenkrankheit der Krebse ist gegenwärtig über das ganze Festland des Estlands verbreitet, tritt in drei Vierteln von allen Gewässern auf, fehlt aber auf Saaremaa. Als Erreger der Brandfleckenkrankheit des Edelkrebses in den Gewässern Estlands wurde vom Verfasser der parasitische Pilz *Septocylindrium eriocheir* Mann et Pieplow 1938 aus der Gruppe *Fungi imperfecti* nachgewiesen, welchen früher als Erreger einer analogen Krankheit der Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis* Milne-Edw.) in Deutschland bekannt war. Die Edelkrebse werden von der Brandfleckenkrankheit in grosser Anzahl angesteckt, besonders nach ihrem Übergang auf 1—2 Häutungen im Jahr (unter 8 cm langen Individuen beträgt die Anzahl der erkrankten Krebse in zwei Dritteln der Gewässer 15—85%). Die Ansteckung ist am intensivsten unmittelbar nach der Häutung. Da die Brandfleckenkrankheit die Krebse schwächt, wesentliche funktionelle Störungen hervorruft, die Fruchtbarkeit herabsetzt und besonders während der Winterperiode für einen grossen Teil der erkrankten Individuen tödlich ausgeht, ist sie unter den hiesigen Verhältnissen von hoher Pathogenität und fügt der Krebswirtschaft erheblichen Schaden zu.

19. Von Parasiten kommen beim Edelkrebs in den Gewässern Estlands 3 Arten von Oligochäten der Gattung *Branchiobdella* vor, die sowohl in morphologischer als auch biologischer Hinsicht deutlich voneinander abweichen. Davon schmarotzt die Art *B. pentodonta* Whitman auf dem Panzer des Krebses, ist in fast allen Gewässern des Festlandes zu finden, fehlt aber auf Saaremaa. Die Art *B. parasita* Henle parasitiert ebenfalls auf dem Panzer, kommt in allen Gewässern von Saaremaa vor, ist jedoch auf dem Festland selten anzutreffen, und zwar lediglich dort, wo die Art *B. pentodonta* fehlt. Die Art *B. astaci* Odier schmarotzt in den Kiemenhöhlen ihrer Wirte, findet sich auf dem Festlande in mehr als einem Drittel der Gewässer und kommt auf Saaremaa nicht vor.

Die Invasionsextensität und -intensität sind bei den zwei ersteren Arten im allgemeinen beträchtlich und im Fall von *B. astaci* mittelmässig, jedoch ist die letztere Art von einer höheren Pathogenität.

20. Zu den gefährlichsten Feinden des Edelkrebses in Estland gehören gegenwärtig der Nerz (*Lutreola lutreola* L.) und die Bisamratte (*Ondatra zibethica* L.).

21. Etwa zwei Drittel der Binnengewässer Estlands (über 90% der Bäche und Flüsse und 50% der Seen) bieten dem Edelkrebs durchaus geeignete Wohngelegenheiten. Als Biotope für den Edelkrebs ungeeignet oder wenig zusagend sind zu flache Fliessgewässer, die im Sommer stellenweise austrocknen, im Winter ausfrieren, aber auch humusstoffreiche Flüsse und Bäche, die ausgedehnte Moormassive durchfliessen. Von Seen kommen nicht in Betracht flache, meist schlammige, zum Teil unter Einwirkung des Meeres stehende Küstengewässer, humusstoffreiche Moorgewässer sowie kleine abgeschlossene Seen mit schlammigem Boden. Die allgemein bessere Eignung der Fliessgewässer als Aufenthaltsort des Edelkrebses ist offenbar durch ihr günstigeres Sauerstoffregime und den Charakter ihres Untergrundes und der Ufern bedingt. Die meisten guten Krebsseen befinden sich in der Moränenlandschaft im sog. Hoch-Estland. Wegen ihrer zahlreichen, den Krebsen geeignete Lebensräume bietenden Gewässer sind in Estland günstige Voraussetzungen für die Entwicklung der Krebswirtschaft vorhanden. Vom einzelnen Gebieten bietet vom Standpunkt der Entwicklung der Krebswirtschaft das Wassergebiet der Seen Peipsi—Pihkva—Võrtsjärv die besten Aussichten für die Zukunft.

22. Als Nahrungsobjekt gehört der Edelkrebs zu den Delikatessen. Die sog. essbaren Körperteile (Schwanz + Scheren) wiegen in den Gewässern Estlands bei 10—11,5 cm langen männlichen Krebsen im Mittel 12,6—16,8 g und bei 9,5—11 cm langen Weibchen 9,2—12,8 g, das vom Gesamtkörpergewicht 35—41% resp. 36—38% ausmacht, wobei vom Gesamtgewicht der essbaren Teile ein relativ grösserer Teil bei den Männchen auf die Scheren, bei den Weibchen auf den Schwanz entfällt. Bei Krebsen von gewerblicher Grösse vergrössert sich das Gewicht der essbaren Körperteile bei dem männlichen Krebsen schneller und bei den weiblichen langsamer als das Gesamtkörpergewicht.

23. Bis in die letzten Jahrzehnte des vorigen Jahrhunderts

waren viele Binnengewässer Estlands ausserodentlich Krebsreich, während das Krebsgewerbe relativ Schwach entwickelt war. Ende des XIX und Anfang des XX Jahrhunderts wurde der Export von Edelkrebsen aus Estland ins Ausland, vornehmlich nach Deutschland, in grossem Massstabe betrieben, was eine plötzliche Intensivierung des Krebsgewerbes zur Folge hatte, doch infolge der hohen Preise sowie des Fehlens von Krebsschutz stellenweise in massenweisen Raubfang und eine sinnlose Vernichtung der reichen Krebsbestände ausartete.

24. Seit Ende des XIX Jahrhunderts bis in die Gegenwart hat in den Binnengewässern Estlands eine stetige Dezimierung der reichen Krebsbestände stattgefunden, deren Hauptursachen in der wiederholten Verbreitung der Krebspest auf ausgedehnten Territorium, mangelhaftem Krebsschutz und schlechter Organisation der Krebswirtschaft zu suchen sind.

25. Die gegenwärtigen Krebsbestände Estlands sind klein und können dem Gewerbe keine wesentliche Grundlage bieten. In ungefähr einer Hälfte der geeigneten Gewässer fehlt der Edelkrebs entweder vollständig oder tritt in einer geringen, einen Fang nicht lohnenden Anzahl auf. Die Krebsbestände der übrigen Gewässer sind ebenfalls stark zurückgegangen, wenn man den gegenwärtigen Stand mit dem ehemaligen Vergleicht. In einen relativ grösseren Zahl ist der Edelkrebs in lediglich 15% der den Krebsen zusagenden Gewässer anzutreffen. Das Fehlen einer Bewirtschaftung meisten Binnengewässer, die geringe Aufmerksamkeit, die der Bekämpfung der Krebsseuchen zuteil wird sowie die ungenügende Aufsicht über die Befolgung der Krebsfangsvorschriften an Ort und Stelle tragen weder zur Vergrösserung unserer Krebsbestände bei, noch gewährleisten sie ihr Fortbestehen auf dem gegenwärtigen Niveau.

26. Die Interessen einer rationelleren Bewirtschaftung der Binnengewässer sowie die Ansprüche der Bevölkerung stellen uns vor die Verpflichtung, die Edelkrebszucht und den gewerblichen Krebsfang in den Gewässern Estlands wiederzubeleben und weiterzuentwickeln, wozu eben noch vollständig reale Möglichkeiten vorhanden sind. Zu diesem Zweck ist nach Meinung des Verfassers möglichst bald eine Reihe von Massnahmen einzuleiten und zwar: 1) Zwecks Verbesserung des Krebsschutzes sind Verordnungen zur Bekämpfung der Krebsseuchen, insbesondere der Krebspest zu erlassen, Einschränkungen hinsichtlich der üblichen Krebsfangmethoden vorzunehmen, die Befolgung der Krebsfangsvorschriften an Ort und

Stelle durchgreifender zu überwachen, ein strengeres Einhalten des Verbotes in bezug auf die Verunreinigung der Gewässer zu fordern, die geplanten Meliorisationsarbeiten mit den Interessen der Bewirtschaftung der Binnengewässer in Einklang zu bringen und die Verbreitungsgrenzen des Sumpfkrebses in Nachbargebieten zu ermitteln; 2) Zwecks Vergrösserung der Krebsbestände ist es geboten, die begonnenen Introduktionsarbeiten fortzusetzen und zu erweitern, wertvolles Besatzmaterial zweckmässig anzuwenden und den Krebsfang in den Gewässern der Republik zu regulieren; 3) Zum Zweck einer besseren Organisation der Krebswirtschaft gilt es, für die Flüsse und kleineren Seen Bewirtschafter zu finden, die Krebszucht in Kolchosen und Sowchosen zu organisieren und den Organisationsplan für eine detailliertere Krebswirtschaft auszuarbeiten.

Bei zweckmässiger Organisation der Krebswirtschaft können die Binnengewässer Estlands nach 10—15 Jahren einen Ertrag von mindestens 1500—2000 Ztr. im Jahr liefern.

SISUKORD

Lk.

Eessõna 3

Jõevähi geograafilisest levikust 5

I. Materjal ja metoodika 10

II. Jõevähi bioloogia Eesti veekogudes 16

1. Elupaik 16
2. Koorikuvahetus ja kasv 18
3. Autotoomia ja regeneratsioonid 41
4. Toitumine 44
5. Sigimine 54
6. Sugupoolte arvuline vahekord populatsioonides 64
7. Talvitumine 67
8. Haigused, parasiidid ja vaenlased 68
   a) Vähikatk 68
   b) Lapihaigus 79
   c) Parasiidid 95
   d) Vaenlased 102

III. Eesti siseveekogude lühiiseloomustus ja hinnang jõevähile elupaigaks sobivuse seisukohalt 105

IV. Jõevähk toiduobjektina. Söödavate kehaosade suhteline suurus ja kasv tööndusllike mõõtmetega jõevähkidel Eesti veekogudes 124

V. Jõevähi tööndusllik tähtsus Eestis 129

1. Vähimajandusest üldiselt 129
2. Vähimajandus ja -töönдus Eestis varasematel aegadel 132
3. Eesti vähimajanduse praegune olukord ja arenguperspektiivid 141

Kokkuvõte 153

Kirjandus 159

Lisad: 1 — Analüüsitud jõevähkide veekoguline päritolu ja püügiajad 165

2 — Eesti sisevete skeemiline kaart

Широкопалый рак *Astacus astacus* (L.) в Эстонии. *Резюме* 169

Der Edelkrebs *Astacus astacus* (L.) in Estland. *Zusammenfassung* 177

Арви Александрович Ярвекюльг

ШИРОКОПАЛЫЙ РАК В ЭСТОНИЙ

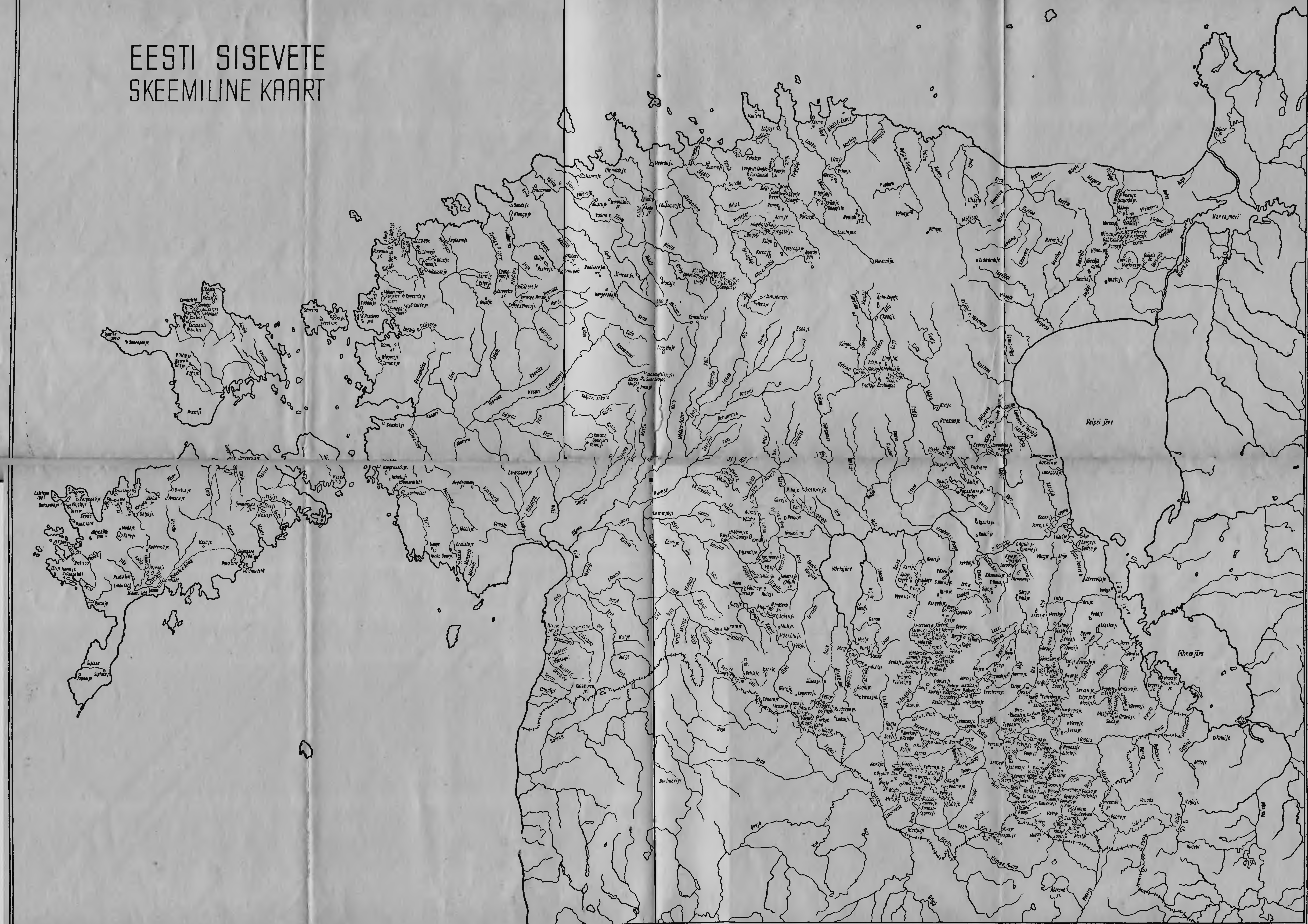
На эстонском, русском и немецком языках

Редакционио-Издательский Совет
Академия наук Эстонской ССР
Таллин, ул. Кохту, 6.

Toimetaja H. S i m m. Tehniline toimetaja E. T o o m s a l u.
Korrektor I. J e l e t s k y

Ladumisele antud 4. I 1958. Trükkimisele antud 6. VI 1958.
Paber 60×92, 1/16. Trükipoognaid 11,75 + 6 kleebist.
Arvutuspoognaid 12,11. Trükiarv 2000. MB-01876. Tellimise nr. 42. Hans Heidemanni nim. trükikoda, Tartu, Vallikraavi 4.

Hind rbl. 9.90



EESTI SISEVETE
SKEEMILINE KAART
Peipsi järv
Narva meri
Pihkva järv
Võrtsjärv